

특 2001-0098621

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01L 21/00

(11) 공개번호 특2001-0098621  
(43) 공개일자 2001년11월08일

(21) 출원번호	10-2001-0020067
(22) 출원일자	2001년04월14일
(30) 우선권주장	2000-114228 2000년04월14일 일본(JP) 2000-181638 2000년06월16일 일본(JP) 2000-181639 2000년06월16일 일본(JP) 2000-181835 2000년06월16일 일본(JP) 2000-181837 2000년06월16일 일본(JP)
(71) 출원인	캐논 가부시끼가이샤 미다라이 후지오
(72) 발명자	일본 도쿄도 오오따구 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 구보따마사히코 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 스가마사다유키 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 사이또이찌로 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 이시나가히로유키 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 이마나카요시유키 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 모찌즈키무가 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 미노우에료지 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 기타바타케겐지 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 니시다마끼 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 아마구치다카마끼 일본도쿄도오오따구시모마루쵸3쵸메30-2캐논가부시끼가이샤내 (74) 대리인 장수길, 구영창

실사청구 : 있음

(54) 반도체 장치, 반도체 장치를 구비한 잉크 맵크, 잉크젯카트리지, 잉크젯 기록 장치, 반도체 장치의 제조 방법, 통신 시스템, 압력 제어 방법, 메모리 소자, 잉크젯 기록장치의 보안 시스템

요약

입체형 반도체 디바이스는 외부로부터의 에너지를 변환시키기 위한 에너지 변환 수단, 및 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 동작 수단을 포함한다. 에너지 변환 수단은 외부로부터 접촉되지 않은 디바이스로 공급된 기전력을 전력으로 변환한다. 동작 수단은 에너지 변환 수단에 의해 얻어진 전력에 의해 활성화되는 정보 입수 수단, 판단 수단, 정보 축적 수단 및 정보 전달 수단을 포함한다.

도표

도3

BEST AVAILABLE COPY

**색인어**

잉크젯, 입체형 반도체 장치, 잉크 기록 장치, 보안 시스템, 잉크젯 카트리지

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 종래 기술의 잉크 잔량 검출 장치의 일례를 나타낸 도면.  
 도 2는 종래 기술의 잉크 잔량 검출 장치의 다른 일례를 나타낸 도면.  
 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 외부와의 통신 상태를 나타낸 블록도.  
 도 4는 도 3에 도시한 장치의 동작을 설명하는 플로우차트.  
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 외부와의 통신 상태를 나타낸 블록도.  
 도 6은 도 5에 도시한 장치의 동작을 설명하는 플로우차트.  
 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 외부와의 통신 상태를 나타낸 블록도.  
 도 8a 및 도 8b는 잉크 소모의 변화 및 장치가 잉크 탱크에서 잉크 상에 떠 있는 위치를 나타낸 도면.  
 도 9는 도 5에 도시한 구조를 갖는 장치의 위치 확인 및 탱크 교체의 필요 여부의 결정을 위한 프로세스를 나타낸 플로우차트.  
 도 10a, 도 10b, 및 도 10c는 본 발명의 제4 실시예에 따른 입체형 반도체 장치를 사용하는 방법을 나타낸 개념도.  
 도 11은 잉크 탱크 및 그와 연결된 잉크젯 헤드에 배치된 입체형 반도체의 일례를 나타낸 도면.  
 도 12는 잉크 탱크 및 그와 연결된 잉크젯 헤드에 있는 어떤 입체형 반도체 장치에 제공되는 기전력 및 정보를 다른 입체형 반도체 장치에 순차적으로 전송하는 구성예를 나타낸 도면.  
 도 13은 입체형 반도체 장치가 양호하게 배치될 수 있는 잉크 탱크의 일례를 나타낸 도면.  
 도 14는 입체형 반도체 장치가 양호하게 배치될 수 있는 잉크 탱크의 다른 일례를 나타낸 도면.  
 도 15는 입체형 반도체 장치가 양호하게 배치될 수 있는 잉크 탱크의 또다른 일례를 나타낸 도면.  
 도 16은 입체형 반도체 장치가 양호하게 배치될 수 있는 잉크 탱크의 또다른 일례를 나타낸 도면.  
 도 17은 잉크 탱크가 탑재된 잉크젯 기록 장치의 일례를 나타낸 사시도.  
 도 18은 본 발명의 제5 실시예에 따른 입체형 반도체 장치를 사용하는 방법을 나타낸 개념도.  
 도 19는 제5 실시예의 입체형 반도체 장치를 사용하는 잉크 탱크를 개략적으로 도시한 구조도.  
 도 20은 통상의 잉크(옐로우, 마젠타, 시안 및 흑색)의 흘량 파장을 나타낸 그래프.  
 도 21은 본 발명의 제6 실시예에 따른 잉크 탱크를 개략적으로 도시한 단면도.  
 도 22는 본 발명의 제6 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 그의 외부와의 통신 상태를 나타낸 블록도.  
 도 23은 도 22에 도시한 입체형 반도체 장치의 동작을 설명하는 플로우차트.  
 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 그의 외부와의 통신 상태를 나타낸 블록도.  
 도 25는 도 24에 도시한 입체형 반도체 장치의 동작을 설명하는 플로우차트.  
 도 26은 본 발명의 입체형 반도체 장치에 제공된 압력 조절 수단의 구조의 일례를 나타낸 도면.  
 도 27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f, 및 27g는 압력 조절 수단의 제조 공정을 나타낸 도면.  
 도 28은 도 27a 내지 27g에 도시한 입체형 반도체 장치를 도시한 평면도.  
 도 29는 도 26에 도시한 압력 조절 수단과 관련한 전기적 구성의 등가 회로를 나타낸 도면.  
 도 30은 도 26에 도시한 압력 조절 수단의 밸브 전극 및 베이스 전극에 인가되는 신호의 일례를 나타낸 타이밍 차트.  
 도 31은 본 발명의 입체형 반도체에 제공된 압력 검출 수단의 구조의 일례를 나타낸 도면.  
 도 32a, 32b, 32c, 및 32d는 도 31에 도시한 압력 검출 수단의 제조 공정을 나타낸 도면.  
 도 33a, 33f, 33g, 및 33h는 도 32a 내지 32d에 도시한 공정 이후의 도 31에 도시한 압력 검출 수단의 제조 공정을 나타낸 도면.

- 도 34는 도 31에 도시한 폴리실리콘 저항층으로부터의 출력력을 모니터링하는 회로를 나타낸 도면.  
 도 35는 본 발명을 적용할 수 있는 잉크 탱크의 다른 일례를 개략적으로 도시한 단면도.  
 도 36은 입체형 반도체 장치에 기록될 내압 정보의 일례를 그래프 형식으로 나타낸 도면.  
 도 37은 입체형 반도체 장치에 기록될 내압 정보의 다른 일례를 그래프 형식으로 나타낸 도면.  
 도 38은 본 발명을 적용할 수 있는 잉크젯 기록 장치의 다른 일례를 개략적으로 도시한 사시도.  
 도 39는 도 38에 도시한 기록 장치의 보안 시스템의 구조 및 등록 시의 데이터의 송수신을 도시한 도면.  
 도 40은 도 38에 도시한 기록 장치의 보안 시스템의 구조 및 사용자를 구별할 때의 데이터의 송수신을 도시한 도면.  
 도 41은 등록시의 도 38에 도시한 기록 장치의 보안 시스템에 대한 동작 흐름을 나타낸 도면.  
 도 42는 사용자 구별시의 도 38에 도시한 기록 장치의 보안 시스템에 대한 동작 흐름을 도시한 도면.  
 도 43은 본 발명의 입체형 반도체의 다른 적용례를 나타낸 도면.  
 도 44는 보안 시스템의 확인부에 사용되는 음성 입력 센서를 개략적으로 도시한 단면도.  
 도 45는 보안 시스템의 확인부에 사용되는 음성 입력 센서를 개략적으로 도시한 평면도.  
 도 46은 보안 시스템의 확인부에 사용되는 지문 센서를 개략적으로 도시한 평면도.  
 도 47은 보안 시스템의 확인부에 사용되는 지문 센서를 개략적으로 도시한 평면도.  
 도 48은 보안 시스템의 사용자 구별의 결과로서 기록을 불가능하게 할 수 있는 헤드 카트리지의 구조를 개략적으로 나타낸 도면.  
 도 49는 본 발명의 입체형 반도체 장치를 구성하는 에너지 변환 수단에 대한 전력 생성의 원리를 설명하는 도면.  
 도 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 및 50g는 본 발명의 입체형 반도체 장치를 제조하는 방법의 공정의 일례를 설명하는 도면.  
 도 51은 본 발명의 입체형 반도체 장치에 사용되는 NMOS 회로 소자를 개략적으로 도시한 수직 절단면도.  
 도 52a, 52b, 및 52c는 강유전 메모리의 셀 구조를 나타낸 도면.  
 도 53a 및 53b는 도 50a 내지 50g에 도시한 방법에 의해 제조된 입체형 반도체 장치가 액체에서 안정화된 상태를 유지할 수 있도록 하기 위한 조건들을 설명하는 도면.  
 도 54a 및 54b는 본 발명의 입체형 반도체 장치가 양호하게 배치될 수 있는 잉크 탱크의 일례를 나타낸 도면.  
 도 55는 잉크량 검출을 설명하는 도면.  
 도 56은 입체형 반도체 장치용 FeRAM의 강유전체를 제조하는 데 사용되는 ECR 플라즈마 CVD 장치를 개략적으로 도시한 도면.  
 도 57은 본 발명을 구현한 입체형 반도체 장치의 전송측에서의 입체형 반도체와 기록 장치간의 양방향 통신의 플로우차트를 나타낸 도면.  
 도 58은 본 발명을 구현한 입체형 반도체의 수신측에서의 입체형 반도체 장치와 기록 장치간의 양방향 통신의 플로우차트를 나타낸 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 11 : 입체형 반도체 장치  
 12 : 기전력  
 13 : 전력  
 14 : 에너지 변환 수단  
 15 : 정보 입수 수단  
 16 : 판단 수단  
 17 : 정보 축적 수단  
 18 : 정보 통신 수단

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 통신 내용을 디스플레이하는 기능 뿐만 아니라 외부로부터 전송되는 에너지를 변환하여 지정된

동작 혹은 정보에 관하여 외부와 통신하는 기능을 구비한 반도체 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이러한 반도체 장치를 구비한 잉크 탱크와, 잉크젯 카트리지와, 및 잉크젯 기록 장치에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 통신 내용을 디스플레이하는 기능 뿐만 아니라 외부로부터 전송된 에너지를 변환하여 지정된 동작 혹은 정보의 실행에 관하여 외부와 통신하는 기능을 구비한 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이기도 하다. 더욱이, 본 발명은 통신 시스템, 압력 조절 방법, 보안 시스템, 및 상기 반도체 장치를 이용하는 메모리 소자에 관한 것이다.

우리 주변을 둘러싸고 있는 환경하에서 환경 정보를 검출하여 이 검출된 결과에 따라 결정을 하고 작업을 행하는 여러 장치와 장비가 존재하고 있다.

예를 들어, 냉각기는 현재의 환경 온도를 검출하고, 이 검출된 온도를 소정의 온도와 비교한다. 다음에, 온도가 소정의 값보다 작은 경우, 냉각기안에 내장되어 있는 장치는 난방 동작을 행하게 되지만, 검출된 온도가 높은 경우에는 난방 동작을 행하게 된다. 통상적인 장비 및 소자 등을 이용하여 이러한 장치를 구성하는 것은 비교적 용이하다.

그러나, 배치 공간(arrangement space)에 가해지는 제약과 같은 충분한 공간 확보의 어려움으로 인해 소자들을 구성하는 것이 극히 어려운 경우에도, 고려되어야 하는 환경 정보에는 여러 상황과 온도가 있으며, 지정된 동작은 이 환경 정보에 따라 행해질 즉각적인 결정에 따라 실행되어야 한다. 이러한 관점에서, 많은 요구가 존재하고 있지만, 상술한 설명을 포함해서 몇몇 제약으로 인해 그러한 요구는 아직까지는 충족되지 못하고 있는 실정이다.

최근, 여러 산업 분야에서 그 이용이 널리 기대되고 있는 마이크로 소자 분야의 경우에도, 다수의 연구 개발 프로젝트가 진행중이지만, 이들을 실용화하기 위해서는 여전히 더욱 많은 연구가 필요하다.

현재, 마이크로 소자의 이용이 요구되고 있는 분야의 한 예로는 기록 분야를 거론할 수 있다.

현재 다양한 종류의 이미지를 프린트하기 위해 다양한 종류의 프린터 시스템이 이용되고 있다. 이러한 종류의 프린터 시스템은 데이터 처리 장치를 개인용 컴퓨터나 프린팅 장치에 연결함으로써 형성된다. 이어서, 프린팅 장치는 인쇄 용지와 같은 기록 매체 상에 데이터 처리 장치에 의해 처리되는 프린팅 데이터를 출력하게 된다.

이러한 종류의 프린팅 시스템에 이용되는 프린터 장치로는 다양한 기록 방법을 이용하는 여러 종류의 장치가 현재 시장에 나와 있다. 여러 종류의 기록 방법중에서도, 비충격식(non-impact)이며 기록시 거의 노이즈를 발생시키지 않고, 일반적인 용지에 어떠한 특별한 처리 없이도 고속으로 기록을 할 수 있기 때문에, 소위 잉크젯 기록 방법이 상당히 많이 이용되고 있다.

잉크젯 기록은 그 위에 기록 헤드가 장착되는 카트리지가 프린팅 방향으로 이동하고, 다수의 토출 노즐로부터의 토출 잉크가 잉크젯 기록 헤드(이하, 간단히 기록 헤드라 함)를 위해 준비되어 프린팅 용지에 도트 패턴으로 이미지를 인쇄하도록 하는 것이다. 기록 용도의 토출 잉크는 잉크 탱크에 담겨 있으며 잉크 공급 경로를 통해 기록 헤드에 공급된다. 잉크 탱크에 더 이상 공급될 잉크가 존재하지 않는다면, 이미 지 형성은 불가능할 뿐만 아니라 어느 경우에는 기록 헤드에 손상이 발생할 수도 있다. 따라서, 잉크 탱크 안에 잉크가 남아있는지를 검사하는 잉크 잔류 검사 장치를 제공하기 위한 여러 방안이 제안되고 있다.

예를 들어, 일본 특허평 6-143607호에 따르면, 도 1에 도시한 바와 같이 2개의 전극(한쌍)(702)이 비전도(non-conductive) 잉크가 채워지는 잉크 탱크(701) 하부의 내면에 배치되고, 이 전극(702)에 면하여 전극(704)이 배치되는 플로트(float)가 제공되어 잉크 탱크(701)내에서 잉크가 부유하도록 하는 구조가 개시되어 있다. 2개의 전극(702)은 2 전극의 도통 상태를 각각 검출하기 위한 검출부(도시생략)에 접속되어 있다. 이어서, 2 전극의 도통 상태가 검출되면, 잉크 잔류 측위가 발행되어 잉크 탱크(701) 내에는 잉크가 전혀 없음을 나타내게 되고, 잉크젯 기록 헤드(705)의 동작은 중지된다.

또한, 일본 특허 제2947245호에 따르면, 하부면쪽으로 깔때기(funnel) 형상으로 그 하부면을 형성하고, 동시에 2개의 도체(801, 802)가 도 2에 도시한 바와 같이 하부면에 배치되는 구조를 갖는 잉크젯 프린터에 이용하기 위한 잉크 카트리지(805)가 개시되어 있다. 또한, 잉크(803) 보다 중력이 작은 금속 볼(804)이 그 내부에 배치되어 있다. 이러한 배치 구조에 따라 잉크(803)의 유면은 잉크(803)가 소비됨에 따라 낮아진다. 이에 따라, 잉크(803)의 표면을 부유하는 금속볼(804)의 위치는 점진적으로 낮아진다. 잉크(803)의 유면이 잉크 카트리지 하우징의 바닥면 위치까지 낮아지면, 금속볼(804)은 2개의 도체(801, 802)와 접촉하게 된다. 그러면, 도체(801, 802)는 도통 상태가 되어 이를 양단에 전류가 흐르게 되고, 이 전류를 검출함으로써 잉크의 상태를 검출할 수 있다. 잉크의 최종 상태를 검출함으로써, 이 잉크의 최종 상태를 나타내는 정보가 사용자에게 통지된다.

잉크 탱크안에 남아있는 잉크를 검출하기 위한 상기 공보에 개시되어 있는 각각의 구조가 공지되어 있다. 그러나, 이들 각각의 구조의 경우에는 잉크 탱크 안을 탐지하기 위해 전극을 제공해야 하고, 동시에 검출 신호를 전송하기 위해 외부에 커넥터를 형성해야 한다. 또한, 전극 양단의 도통 상태로 잔류 잉크를 검출하는 경우에는, 잉크의 전기 분해를 초래하지 않도록 비금속성 이온 등을 잉크 성분으로 이용해야 하므로, 사용되는 잉크와 더불어 장치에 대한 구조적 제약이 부가되고 있다.

또한, 상기한 공보에 개시되고 있는 구조에 따르면, 잔류 잉크의 양만이 검출될 뿐, 잉크 탱크 내의 어떠한 정보도 외부에서는 얻을 수 없다. 예를 들어, 잉크 탱크내 압력 정보와, 잉크의 물리적 특성의 변화 등은 항상 일정한 양으로 잉크를 배출하게끔 잉크젯 기록 헤드를 동작시키는데 있어 중요한 파라미터들이다. 따라서, 잉크 탱크안의 잉크를 소모함에 따라 때때로 변화하게 되는 탱크 내부의 상태를 잉크젯 기록 장치에 통보하고, 잉크의 물리적 특성의 변화에 대해 외부와 통신하도록 하는 것이 바람직하다.

또한, 잉크 탱크의 내부 상태의 검출된 정보를 일방향으로 외부에 제공하는 것 뿐만 아니라, 외부에서의 문의에 응답하여 내부 정보를 제공하는 것과 같은 양방향으로 정보를 교환할 수 있는 잉크 탱크를 제공하는 것이 바람직하다.

또한, 컬러 화상의 형성을 위해 여러 종류의 잉크를 사용하는 컬러 잉크젯 기록 장치의 경우, 컬러당 잉크 탱크를 구성하고, 잉크를 더 이상 갖고 있지 않는 잉크 탱크만을 독립적으로 대체할 수 있도록 하는 구조가 제안되고 있다. 이러한 종류의 컬러 잉크 탱크의 경우에는 각각의 잉크 탱크를 컬러당 지정된 위치에 설치할 필요가 있다. 이러한 종류의 잉크젯 기록 장치를 사용하는 경우, 부적절한 위치에 사용자가 잉크 탱크를 설치하게 되는 것을 방지하기 위해, 일반적으로 각각의 잉크 탱크의 색을 다르게 하여 부적절한 위치에의 설치를 구조적으로 방지하고 있다. 그러나, 다수의 잉크 색으로 잉크 탱크의 구성을 구별하는 것은 잉크 탱크의 비용 증가로 이어지게 된다. 따라서, 설치 양상을 개선할 수 있으면서, 각각의 잉크 탱크를 동일한 구성으로 유지할 수 있는 잉크 탱크를 제공하는 것이 바람직하다.

한편, 잉크젯 기록 장치에는 잉크를 토출하기 위한 다수의 노즐(토출 포트)이 제공되고, 잉크 탱크로부터 기록 헤드에 공급되는 잉크는 모세관 현상과 표면 장력에 의해 각각의 노즐에 보유되게 된다. 그 결과, 기록 헤드와 잉크 탱크가 카트리지에 탑재되는 경우, 예를 들어 잉크 탱크의 내압(internal pressure)이 대기압보다 높은 경우에는 잉크는 노즐로부터 누설되게 된다. 이 경우, 잉크 탱크 안의 내압을 음(negative)으로 할 필요가 있다. 또한, 만일 잉크 탱크가 밀폐된 용기라면, 잉크 탱크내 음압은 잉크 탱크내 잉크의 소모에 따라 높아지게 된다. 그러면, 더욱 높아져야 하는 음압에 의해, 노즐의 잉크는 잉크 탱크쪽으로 빨려가게 되고, 기록 헤드가 구동되어 노즐로부터 잉크를 토출시키고자 하는 경우 잉크를 토출시킬 수 없는 것과 같은 결함을 초래하게 된다.

따라서, 통상적인 잉크 탱크의 경우, 다공성 재료로된 잉크 흡수관(ink absorbent), 섬유질 재료 등이 부분적으로 혹은 전체적으로 잉크 탱크의 내부에 포함되고, 동시에 그 안에 잉크 흡수관을 포함하는 챔버는 외부 공기와 통신하는 상태가 됨으로써 잉크 흡수관이 잉크를 흡수하여 보유할 수 있도록 하고 있다. 이러한 방식에서는 잉크 탱크의 내부는 음압 상태가 된다.

그럼에도 불구하고, 여기서, 잉크는 잉크 흡수관이 잉크를 흡수할 수 있도록 함으로써 유지되는 것이므로, 그 결과 잉크 저장 효율의 저하는 피할 수 없다. 또한, 잉크 탱크의 내부는 외부 공기와 통신할 수 있는 상태가 되는 반면에, 음압은 잉크 흡수관 내에 보유하고 있는 잉크의 양이 적어지는 경우 더욱 높아지게 되므로, 잉크 탱크에 가해지는 외부 압력과 관계에 따라 기록 헤드로부터의 잉크의 토출이 디스에이بل될 가능성이 여전히 존재하고 있다. 따라서, 잉크 탱크에 잉크 탱크 내부의 압력을 조정하기 위한 부가 기능을 제공하는 것이 가능하면, 어떠한 잉크 흡수관도 더 이상 필요하지 않게 되고, 또한 잉크 저장 효율을 향상시킬 수 있다. 이 경우, 그러한 기능을 갖는 잉크 탱크를 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 잉크 탱크의 압력을 조정하기 위해서는 직접 혹은 간접적으로 잉크 탱크의 내부 압력 상태를 알 필요가 있다.

한편, 잉크젯 기록 기술의 개발은 괄목할 만한 것이며, 그 인쇄 정밀도는 최근 급격히 높아지고 있다. 따라서, 생각할 수 있는 잉크젯 기록 기술은 유가 증권, 사무실 서류 등을 제조하는 경우에도 이용할 수 있다. 이러한 문서들을 제조하는데 사용되는 프린터 시스템의 경우, 소유자 혹은 등록에 의해 인증받은 사람 이외에는 잉크젯 프린터를 사용할 수 없도록 보안 기능을 제공할 것이 요구되고 있다.

또한, 개인적 용도로 전용되는 컴퓨터를 사용하여 사용자 자신이 만든 이미지와 문서에는 저작권(copyright)이 주어진다. 제3자는 그 사용자의 허가 없이는 이미지와 문서를 인쇄할 수 없다. 이러한 경우에도 역시 프린터는 상술한 바와 같은 몇몇 보안 기능을 제공해야 한다.

상술한 여러 종류의 요구에 부합하기 위한 기록 시스템의 개발에 관해서는, 그 발명자들은 볼 반도체 주식회사(Ball Semiconductor Inc.)에 의해 제조된 볼 반도체에 주목하고 있으며, 이 반도체에서 반도체 집적 회로는 대략 1mm 직경의 실리콘볼의 구면(spherical)에 형성된다. 이 볼 반도체는 구형이기 때문에, 주변 환경 정보와 양방향 정보 교환의 탐지는, 만일 볼 반도체가 잉크 탱크내에 포함된다면, 평판형 반도체 보다는 나은 조건에서 효율적으로 실행될 수 있을 것으로 예상된다. 그러나, 이런 종류의 기능을 제공하는 기술을 철저히 조사해 본 결과, 볼 반도체 자체를 미국특허 제5,877,943호에 개시되고 있는 것과 같은 전기 배선을 이용하여 볼 반도체 자체를 접속하는데 사용되는 것들이 있을 뿐이며, 앞서 설명한 바와 같은 그러한 기능을 제공하기 위해서는 볼 반도체 장치 자체를 개발해야 한다는 것을 발견하였다. 또한, 볼 반도체 장치를 잉크 탱크에 효율적으로 사용하기 전에 해결해야 할 몇가지 문제가 있음을 발견하였다.

#### 보안이 이루고자 하는 기술적 과제

그 문제점 중 하나는 볼 반도체와 같은 장치에 정보를 축적하기 위한 수단을 형성하기 위해서는 새로운 장치가 제공되어야 하고, 이 새로운 장치는 일단 그 자체로 매우 작아야 하며, 그리고 소량의 전력을 소실시키면서 구동될 수 있어야 하지만, 전원 시스템으로부터 공급되는 에너지의 변동에 영향받지 않으면서 정보를 보유해야 하고, 만일 요구된다면 정보를 재기록할 수도 있어야 한다는 것이다.

또다른 문제점은 잉크 탱크의 탐지된 내부 정보를 외부로 전송하는 일방향 전송을 수행하는 것 뿐만 아니라 외부로부터의 질의를 수신하여 내부 정보를 되돌려주는 것과 같은 정보의 양방향 교환을 수행할 수 있는 잉크 탱크를 제공해야 한다는 것이다.

또다른 문제점은 잉크 탱크 내에 포함되는 소자를 활성화하기 위해서는 전원 시스템의 제공과 더불어 정보를 축적하는 소자는 대전력의 인가에 의해서도 구동되어야 한다는 것이다. 만일 전원이 잉크 탱크내에 설치되어 소자를 활성화해야 한다면, 그 잉크 탱크의 대형화는 피할 수 없게 된다. 탱크 외부에 전원이 제공되는 경우에도, 전원과 소자를 연결하기 위한 수단을 조정(arrange)하는 것은 여전히 필요하게 된다. 이것은 어쩔 수 없이 탱크 제조 비용의 증가로 연결되므로, 탱크 카트리지의 비용이 비싸지게 된다. 따라서, 소자는 비접촉 수단을 이용하여 외부로부터 활성화되어야 한다.

잉크 탱크내 잉크 유면에 장치가 부유되거나 혹은 유면으로부터 지정된 깊이로 잉크내에 머물러 있어야 한다는 것 역시 해결해야 할 추가적인 문제점이다. 예를 들어, 잉크 탱크내 잉크의 소모에 따라 시계열적으로 음압의 변화량을 모니터링하기 위해서는 잉크 유면에 장치를 위치시키는 것이 필요하지만, 물보다 무거운 특정 중량을 갖는 실리콘에 의해 장치가 형성되기 때문에 장치를 잉크에서 부유 상태로 하는 것은

관련하다.

<발명의 요약>

본 발명의 목적은, 보안 기능을 갖는 입체형 반도체 장치를 제공하는 데 있으며, 이 장치를 외부와 비접촉으로 활성화시켜 상기 장치의 주변 환경 정보를 검출함과 동시에, 또한 외부와의 양방향 통신을 아주 효율적으로 수행함으로써 잉크 탱크의 내부 조건(탱크에 들어 있는 잉크의 종류, 내압, 온도, pH, 잉크 잔량 등)을 검출할 수도 있고 용기의 외부와 비접촉으로 용기 내압을 조절할 수도 있다. 또한, 본 발명의 목적은, 이러한 장치를 제조하는 방법 및, 이와같이 제조된 장치가 설치된 잉크 탱크, 잉크젯 카트리리지 및 잉크젯 기록 장치를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 목적은, 용기 내압을 조절하기 위한 압력 조절 방법을 제공함과 동시에 비접촉으로 활성화되는 통신 시스템을 제공함으로써 주변 환경 정보를 검출하고 외부와의 양방향 통신을 아주 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 것 뿐만 아니라, 보안 기능을 갖는 입체형 반도체 장치를 제공하여 외부로부터의 등록이 가능하도록 하는 데 있으며, 또한 사용자를 구별하기 위하여 기록 장치의 보안 시스템을 제공함으로써 소유자 또는 등록으로 인증받은 사람 이외의 다른 사람에 의한 기록을 불가능하게 하고, 이 시스템에 사용되는 메모리 소자를 제공하는 데 있다.

본 발명의 입체(3차원)형 반도체 장치는, 외부로부터의 에너지를 변환하기 위한 에너지 변환 수단 및 이 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 동작 수단을 구비하고 있다.

또한, 입체형 반도체 장치를 사용하는 본 발명의 통신 시스템은, 입체형 반도체 장치가 배치된 액체 용기; 도전체 코일, 용기 내부로부터 정보를 입수하는 정보 입수 수단, 외부로부터 신호를 수신하는 수신 수단, 및 입체형 반도체 장치용으로 형성된 외부에 정보를 통신하기 위한 정보 통신 수단이 설치된 발진 회로; 입체형 반도체 장치의 외부에 설치된 외부 공진 회로 - 이 외부 공진 회로와 입체형 반도체 장치의 발진 회로와의 사이의 자기 유도에 의해 전력이 생성됨; 및 수신 수단 및 입체형 반도체 장치의 정보 통신 수단에 의해 양방향 통신을 위한 외부 통신 수단을 구비하고 있다.

게다가, 본 발명의 입체형 반도체 장치를 제조하는 방법은, Si의 전 표면에 보호막 A를 형성하는 단계; 보호막 A의 일부상에 개구를 형성하는 단계; Si의 상부만을 제거하는 단계; Si 및 보호막 A에 의해 형성된 대상물의 내·외부 표면에 보호막 B를 형성하는 단계; 도전성 물질을 사용하여 공동부를 밀폐 상태로 하는 단계; 및 도전성 물질로 이루어진 도전체 코일을 형성하는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 입체형 반도체 장치를 제조하는 방법은, Si의 전 표면에 보호막 A를 형성하는 단계; 보호막 A의 일부상에 개구를 형성하는 단계; Si의 상부만을 제거하는 단계; Si 및 보호막 A로 형성된 대상물의 내·외부 표면에 보호막 B를 형성하는 단계; 도전성 물질을 사용하여 공동부를 밀폐 상태로 하고 그의 전 표면에 도전막을 형성하는 단계; 및 도전막을 패터닝하여 도전성 물질로 이루어진 도전체 코일을 형성하는 단계를 포함한다.

게다가, 본 발명에 따르면, 기록 장치의 보안 시스템에는 그에 착탈가능하게 탑재되어 있는 기록 헤드 카트리지가 설치되어 있으며, 이 기록 헤드 카트리지는 개인 정보를 확인하는 확인부에 의해 확인된 개인 정보를 확인 데이터로서 보유하는 확인 데이터 유지부; 키 코드 A를 보유하는 키 코드 A 유지부; 확인 데이터를 키 코드 A로 부호화하는 부호화 변환부; 부호화 데이터 변환부에 의해 부호화된 데이터를 보유하는 부호화 데이터 유지부; 기록 장치측으로부터 키 코드 A를 수신하고 확인 데이터 및 부호화 데이터를 기록 장치로 전송하는 정보 입출력부; 기록 장치측으로부터 공급된 기전력을 각 구성부를 구동시키는 전력으로 변환하는 에너지 변환부를 구비하며, 기록 장치는 기전력을 에너지 변환부에 비접촉으로 공급하는 에너지 공급부; 기록 장치의 소유자가 키 코드 K를 설정하는 키 코드 K 설정부; 키 코드 K로부터 각각 생성된 키 코드 A 및 키 코드 B를 보유하는 키 코드 A 유지부 및 키 코드 B 유지부; 키 코드 A를 입체형 반도체 장치로 전송하고 확인 데이터 및 인코딩된 데이터를 입체형 반도체 장치측으로부터 수신하는 정보 입출력부; 확인 데이터를 보유하는 확인 데이터 유지부; 부호화된 데이터를 보유하는 부호화 데이터 유지부; 부호화된 데이터를 키 코드 B로 복호화하는 복호화 변환부; 복호화 변환부에 의해 복호된 데이터를 보유하는 복호화 데이터 유지부; 확인 데이터 및 복호화된 데이터를 기준과 비교하는 데이터 비교부; 및 데이터 비교부의 비교 결과에 따라 기록 장치의 사용을 승인하거나 그 사용을 불가능하게 하는 판단 처리부를 구비한다.

또한, 본 발명의 잉크 탱크는, 그에 배치된 적어도 하나의 입체형 반도체 장치가 외부로부터의 에너지를 변환하는 에너지 변환 수단; 및 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지에 의해 동작되는 동작 수단을 구비하는 것에 그 특징이 있다.

게다가, 잉크를 분사시키는 분사 헤드에 공급되는 잉크가 들어 있고 내부에 음압(negative pressure in the interior)을 갖는 잉크 탱크는, 음압에 따라 음압을 조절하는 압력 조절 수단; 및 외부로부터 제공된 에너지를 압력 조절 수단을 동작시키는 에너지와 다른 종류의 에너지로 변환시키는 에너지 변환 수단을 구비하고 있다.

또한, 음압을 갖는 용기에 배치된 입체형 반도체 장치를 사용하고 용기의 내압에 따라 용기의 음압을 조절하는 압력 조절 수단 및 외부로부터 제공된 에너지를 압력 조절 수단을 동작시키는 에너지와 다른 종류의 에너지로 변환시키는 에너지 변환 수단을 구비한 본 발명의 압력 조절 방법은, 용기 내압을 검출하는 압력 검출 수단에 의해 검출된 압력과 용기 내압을 비교함으로써 용기 내압을 정기적으로 보유시키는 단계를 포함한다.

게다가, 본 발명의 메모리 소자는, 외부로부터 비접촉으로 공급된 외부 에너지를 전력으로 변환시키는 에너지 변환 수단을 구비하고, 개인 정보는 이 전력을 활성화시킴으로써 보유된다.

본 명세서에서, 용어 '메타센터(metacenter)'는 평형시의 중력 작용선과 경사시의 부력선(line of buoyance)의 교점을 의미한다.

또한, 본 명세서에서, 용어 '입체형 반도체 장치'의 '입체형'은 각종의 3차원 형상 모두, 그 중에서도 특

히 예를 들면 삼각형, 구형, 반구형, 정방형 기둥, 회전 타원체, 단축 회전체 등을 포함한다.

외부 에너지를 공급하는 방법으로서, 이 방법을 잉크젯 기록 장치에 적용할 때, 장치에 외부 에너지로서 기전력을 공급하는 수단이 복귀 위치, 귀환 위치에 배치되어 있거나 또는 카트리지가, 헤드 등에 배치되어 있거나 하면 좋다. 이 밖에도, 기전력을 공급하는 수단을 갖는 장치를 사용하기만 하면, 잉크젯 기록 장치가 없는 잉크 탱크의 내부 조건을 검출하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 이에 따라, 본 방법은 공장 또는 상점에서의 (품질 보증을 위해) 검사 등을 수행하는 데에 채택될 수 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하에, 본 발명에 따른 실시예로 상세한 설명이 이루어질 것이다. 특히 장치가 잉크 탱크의 내부에 배치되는 경우 상세한 설명이 실시예로 이루어질 것이다. 장치는 잉크 탱크에 이용될 뿐만 아니라 다른 목적에 대해서도 동일한 효과가 얻어질 수 있다.

#### (제1 실시예)

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조를 도시한 블록도이고, 또한 외부 장치와의 통신 조건을 나타낸다. 도 3에 도시된 입체형 반도체 장치(11)는 외부 A로부터 장치(11)로 비접촉으로 공급되는 기전력(12)을 전력(13)으로 변환하는 에너지 변환 수단(14); 에너지 변환 수단(14)에 의해 얻어진 전력에 의해 작동되는 정보 입수 수단(15); 판단 수단(16); 정보 축적 수단(17) 및 정보 통신 수단(18)을 포함한다. 이 장치는 잉크 탱크에 배치된다. 장치를 작동하도록 제공된 기전력에 대해서는, 전자기 유도, 열, 광, 방사선 등이 이용되는 것이 바람직하다. 또한, 장치의 표면 또는 표면 근방에 적어도 에너지 변환 수단(14)과 정보 입수 수단(15)을 형성하는 것이 바람직하다. 설명이 상세하게 이루어질 것이지만, 정보 축적 수단(17)은 강유전성의 의해 형성되는 FeRAM(강유전성 랜덤 액세스 메모리)를 이용하여 구성되는 것이 바람직하다.

정보 입수 수단(15)은 잉크 탱크 내부에 정보를 입수하기 위한 것이고, 그 정보는 장치(11)를 둘러싼 주변 정보이다. 판단 수단(16)은 정보 입수 수단(15)으로부터 입수된 탱크 내부 정보와 정보 축적 수단(17)에 저장된 정보를 비교하며, 따라서 입수된 탱크 내부 정보가 외부로 전송되어야 하는지를 결정한다. 정보 축적 수단(17)은 정보 입수 수단(15)으로부터 입수된 탱크 내부 정보 뿐만 아니라 입수한 탱크 내부 정보와 비교되어야 하는 다양한 상태(조건)를 축적한다. 정보 통신 수단(18)은 판단 수단(16)으로부터의 지시에 따라 전력을 탱크로서 통신되어야 할 에너지로 변환하고, 탱크 내부 정보를 표시하고 그것을 외부 B와 통신한다.

여기에서, 입체형 반도체 장치에 적용가능한 정보 입수 수단은 상세한 설명으로 예시된다. 입체형 반도체 장치가 잉크 탱크 내부에 배치되는 구성 실리콘으로 통합되면, 정보 입수 수단은 (1)SiO<sub>2</sub>막 또는 SiN막 이 이온 감지막으로 형성되어 잉크의 pH를 검출하는 센서를 제공하거나, (2)탱크에서의 압력 변화를 검출하는 격막 구조의 압력 센서를 제공하거나, (3)초전기 효과(pyroelectric effect)의 발생을 위해 광을 열 에너지를 변환할 수 있는 광 다이오드를 통합함으로써 잉크 잔류물의 검출을 위해 현재 위치를 검출하는 센서를 제공하거나, (4)다른 것들 중에서 센서로 이용된 물질의 도전성을 이용하여 탱크에서 수분의 양에 따른 잉크의 준위를 검출하는 센서를 제공하는 방식으로 구성된다.

도 4는 도 3에 도시된 장치의 동작을 도시하는 순서도이다. 도 3 및 도 4에 참조된 바와 같이, 기전력(12)은 외부 A에 의해서 장치(11)쪽으로 제공되는 경우, 에너지 변환 수단(14)은 기전력(12)을 전력(13)으로 변환한다. 그런 다음, 변환된 전력으로, 정보 입수 수단(15), 판단 수단(16), 정보 축적 수단(17) 및 정보 통신 수단(18)이 작동된다.

따라서 작동된 정보 입수 수단(15)은 잉크 탱크 내부로 정보를 입수하고, 그 정보는 잉크 잔여, 잉크 종류, 온도, pH, 내부 압력과 같은 장치를 둘러싼 주변 정보이다(도 4의 단계 S11). 그런 다음, 판단 장치(16)는 따라서 입수된 탱크 내부 정보와 비교되는 정보를 정보 축적 수단(17)으로부터 판독한다(도 4의 단계 S12). 따라서, 판단된 조건은 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하도록 입수된 탱크 내부 정보와 비교된다(도 4의 단계 S13). 여기서, 정보 축적 수단(17)에 대한 선정된 조건에 기초하여 이루어진 판단은 잉크 잔여가 지정된 값(예를 들어 2밀리미터)이하로 되기 때문에 탱크가 교체되어야 하는지 또는 예를 들어 잉크의 pH, 내부 압력 등이 현재 위치 변경되었는지를 판정하는 것과 같다.

단계 S13에서, 잉크 탱크의 현재 내부 상태가 외부에 통신되어야 할 필요가 없다고 판단 수단(16)에 의해 결정되면, 잉크 탱크 내부의 현재 조건의 정보가 정보 축적 수단(17)에 축적된다(도 4의 단계 S14). 여기서, 판단 수단(16)을 이용하여 이 축적된 정보는 정보 입수 수단(15)에 의해 입수된 다음 정보와 비교될 수 있다.

또한, 단계 S13에서, 판단 수단(16)이 탱크 내부 정보가 외부로 통신되어야 하는지를 결정하면, 에너지 변환에 의해 입수된 전력은 정보 통신 수단(18)에 의해 잉크 탱크 내부 정보를 외부로 통신하기 위한 에너지로 변환된다. 여기서, 이 통신을 달성하기 위한 에너지로서 자기장, 광, 형태, 컬러, 전기파, 사운드 등이 이용될 수 있다. 예를 들어, 잉크 잔여가 지정된 값 이하로 되는 것이 발견되면, 예를 들어 탱크를 교체할 필요성 외부 B(예를 들어 잉크 젯 기록 장치)에 알리도록 사운드가 발생된다. 또한, 통신단은 잉크 젯 기록 장치의 필요가 없고 특히 광, 형태, 컬러 또는 사운드가 이용되는 경우 사람의 시각 또는 청각에 감지될 수 있다. 더욱이, 잉크의 pH 등을 고려한 통신을 위해 광을 사용하는 것 외에도, 잉크 잔여를 고려한 통신을 위해 사운드를 사용하는 것과 같이 통신 수단을 변경하는 것이 가능할 수 있다.

여기에 구성된 입체형 반도체 장치가 잉크 젯 기록 장치에 이용되는 경우, 복귀 동작이 수행되는 복귀 위치에서; 기록 동작에서 캐리지가 복귀하는 복귀 위치에서; 캐리지 자체에서; 헤드 자체 등에서 외부 에너지로서 이 장치에 기전력을 제공하는 수단을 설치하는 것이 가능하다. 이 배치 외에도, 그러한 기전력을 공급하는 수단이 제공되는 장치가 있는 경우이기만 하면, 잉크 젯 기록 장치를 이용하지 않고 잉크 탱크의 내부 조건을 아는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 공장이나 매장에서 나머지를 사이에서 잉크 탱크를 효과적으로 점검하는 장치를 이용하는 것이 가능할 수 있어서, 품질을 보장하는 잉크 탱크를 팔 수 있

다.

본 실시예에 따르면, 에너지 변환 수단으로 장치가 제공된다. 따라서, 외부와 적절 접촉되는 어떤 전기 배선의 설비(provision)에 대한 필요가 없다. 이로 인해, 장치는 흡수할 도 13 내지 도 16에 도시된 임 크에서와 같이, 목적물에서 어떤 위치의 미용을 위해 배치될 수 있다. 장치가 임크에 배치되면, 실시간 으로 임크의 현재 조건을 정확하게 파악하는 것이 가능해진다.

또한, 장치가 제공되는 에너지 변환 수단으로, 장치를 작동하는데 필요한 기전력을 축적하는 수단(즉, 본 실시예에서 전원 소스)의 배치에 대한 필요가 없어져서, 장치를 소형화할 수 있어서, 도 13 내지 도 16에 도시된 바와 같은 좁은 위치와 같이 오브젝트의 어떤 위치에 또는 임크에 이용될 수 있다. 여기서, 본 실시예에 대해, 기전력은 비 접촉 모드로 제공되지만, 기전력이 일시적으로 외부와 접촉됨으로써 제공되 는 모드를 채용할 수 있어서, 결과적으로 외부와 비접촉된다.

이런 점에서, 강자성으로 형성된 FeRAM이 정보 축적 수단(17)으로 이용되는 경우, 일반적으로 이용된 DRAM(Dynamic Random Access Memory)과 같이 고속으로 데이터를 판독하고 기입할 수 있게 된다. 또한 이 수단은 전원이 단절될 때조차 데이터를 유지할 수 있는 비휘발성 메모리가 된다. 이와 같이, FeRAM은 더 높은 액세스를 가능하게 한다. 그러면, FeRAM은 비휘발성이기 때문에, 전원이 불안정할 경우에도 데이터를 제거하지 않아서, 입체형 반도체 장치를 임크 탱크에 대해 효과적으로 이용할 수 있게 한다. 정보가 축적되도록 저장하는 FeRAM으로, 저장함으로써 외부 장치와 쌍방향 신호 통신을 수행하여 이 수단을 구동할 뿐만 아니라 정보 처리를 정확하게 수행할 수 있게 된다. 이런 점에서, 반도체 프로세스의 응용으로, 장치는 더 소형화되고 저전압에서 구동될 수 있다. 상술된 바와 같이, FeRAM은 고속 액세스를 가능하게 하는 한편, 전원이 불안정할 때에도 데이터를 지우지 않도록 비휘발성이고 더욱이 저전력 분산이 가능한 소형 이다. 이러한 이점으로 FeRAM은 입체형 반도체 장치에 대한 매우 효과적인 정보 축적 수단으로 형성된 다. 임크 탱크가 흡수할 관점에서 이러한 이점으로 입체형 반도체 장치를 이용하는데 특히 효과적이다.

또한, 정보 축적 수단(17) 즉 강자성으로 형성된 FeRAM으로, 캐패시터로 강자성 물질을 이용하는 경우와 입체형 반도체 장치의 캐패시턴스를 더 크게 하게 할 수 있다. 입체형 반도체 장치의 더 큰 캐패시턴스 가 배치되면, 입체형 반도체 장치가 외부 장비로 신호 통신을 수행하는 경우에 흡수할 바와 같이 입체형 반도체 장치의 통신 주파수를 더 작게 하게 할 수 있게 된다. 이로 인해, 입체형 반도체의 통신은 저주 파수에서 통신의 자유를 강화할 수 있다.

## (제2 실시예)

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따라 입체형 반도체 장치의 내부 구조를 도시하는 블록도이며, 또한 외부 와의 통신 상태를 나타낸다. 도 5에 도시된 본 발명의 입체형 반도체 장치(21)는 외부 A로부터 장치(21)쪽으로 비접촉 상태에서 공급되는 기전력(22)을 전력(23)으로 변환하는 에너지 변환 수단(24); 에너지 변환 수단(24)에 의해 얻어진 전력에 의해 작동되는 정보 입수 수단(25); 판단 수단(26); 정보 축적 수단(27); 정보 통신 수단(28); 및 수신 수단을 포함한다. 이들 수단은 임크 탱크 내에 배치된다. 제1 실시 예와 다른 점은 신호를 수신하는 기능이 제공된다는 점이다. 또한 전자기 유도, 열, 광, 방사선 등이 장 치를 작동하는데 필요한 기전력으로서 적용될 수 있다. 또한, 적어도 에너지 변환부(24), 정보 입수 수 단(25), 및 수신 수단(29)을 표면 근방의 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 이런 점에서, 상술된 강자 성에 의해 형성된 FeRAM에 의해 정보 축적 수단(27)을 구성하는 것이 또한 바람직하다.

정보 입수 수단(25)은 장치(21)를 둘러싼 주변 정보인 임크 내부의 정보를 입수한다. 수신 수단(29)은 외부 A 또는 외부 B로부터 입력 신호(20)를 수신한다. 판단 수단(26)은 정보 입수 수단(25)이 수신 수단 (29)으로부터의 입력 신호에 따라 탱크 내부 정보를 입수하는 것을 가능하게 하고, 정보 축적 수단(27)에 저장된 정보로 얻어진 탱크 내부 정보와 비교해서, 입수된 탱크 내부 정보가 소정의 조건을 만족하는지를 결정한다. 정보 축적 수단(27)은 정보 입수 수단(25)으로부터 입수된 탱크 내부 정보 뿐만 아니라 입수 될 정보와 비교되도록 다양한 조건을 축적한다. 정보 통신 수단(28)은 판단 수단(26)으로부터의 명령에 의해 전력을 탱크 내부 정보로의 통신을 위한 에너지로 변환한 다음, 외부 A, 외부 B, 또는 외부 C의 판 단 수단(26)에 의해 제공된 판단 결과를 디스플레이하고 그것으로 통신한다.

도 6은 도 5에 도시된 장치의 작동을 도시하는 순서도이다. 도 5 및 도 6에서, 기전력(22)은 외부 A로부 터 장치(21)쪽으로 제공되며, 그런 다음 에너지 변환부(24)는 기전력(22)을 전력(23)으로 변환한다. 전 력이 변환되면, 정보 입수 수단(25), 판단 수단(26), 정보 통신 수단(28) 및 수신 수단(29)이 작동된다.

이 상태에서, 외부 A 또는 외부 B는 임크 탱크 내부의 정보를 조사하는데 이용되는 신호(30)를 장치(21) 로 송신한다. 이 입력 신호(30)는 예를 들어 임크 탱크에 임크가 아직 남아 있는지를 조사함으로써 수신 수단(29)에 의해 수신되는 신호이다(도 6의 단계 S21). 그런 다음, 판단 수단(26)은 정보 입수 수단(25)이 임크 잔여량, 임크 종류, 온도 및 pH와 같은 임크 탱크 내부의 정보를 입수하는 것을 가능하게 하고 (도 6의 단계 S22), 또한 입수된 탱크 내부 정보가 참조되는 정보 축적 수단(27)으로부터 정보를 판독해 서(도 6의 단계 S23), 입수된 정보가 설정된 조건을 만족하는지를 결정한다(도 6의 단계 S24).

입수된 정보가 설정된 조건을 만족하지 않는 것이 단계 S24에서 발견되면, 만족되지 않은 메시지가 외부 A, 외부 B 또는 외부 C로 통신된다. 입수된 정보가 설정된 조건을 만족하는 것이 발견되면, 이어서 메시 지가 통신된다(단계 S25 및 단계 S26). 이 시점에서, 판단 결과와 함께 입수된 정보에 관해 외부와 통신 하는 것이 가능할 수 있다. 이 통신은 에너지 변환에 의해 얻어진 전력을 임크 탱크 내부의 정보를 외부 로 통신하기 위한 에너지를 변환하는 정보 통신 수단(28)에 의해 수행된다. 통신을 수행하기 위한 에너 지로 자기장, 광, 형태, 컬러, 전자파, 사운드 등을 이용하는 것이 가능하며, 통신 모드는 판단 결과 그 리고 대답되는 질문의 내용(예를 들어 임크 잔여물이 지정된 양(예를 들어, 2밀리미터)보다 적은지 여부 또는 임크의 pH가 변경되었는지 등)에 따라 변경가능해질 수 있다.

또한, 외부 A 및 외부 B로부터의 입력 신호(30)와 함께 장치(21)에 기전력을 제공할 수 있다. 예를 들어, 기전력은 그것이 전자기 유도이면 임크 잔여를 묻기 위한 신호로서, 그것이 광이면 임크의 pH 상태 를 묻기 위한 신호로서 별도로 사용될 수 있다.



본 실시예에 따르면, 외부로부터 신호를 수신하기 위한 기능이 제공된다. 그러므로, 제1 실시예로부터 얻을 수 있는 효과에 더하여, 본 실시예는 외부로부터 다양하게 신호화된 질문에 대답하는 것이 가능하며, 장치 및 외부 간에 양방향 통신을 수행할 수 있다.

이러한 점에서, 잉크 탱크에 배치될 바람직한 장치에 대해 설명되었으므로, 이러한 장치에 정보 입수 수단이 제공된다고 가정한다. 그러나, 본 실시예의 기본적인 구조는 정보 입수 수단을 갖지 않지만, 외부로부터 입력 신호에 응답하여 장치에 미리 저장된 정보를 외부로 출력할 수 있는 입체형 반도체 장치임을 알 수 있다.

#### (제3 실시예)

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따라 입체형 반도체 장치의 내부 구조를 도시하는 블록도로서, 또한 외부와의 통신 상태를 나타낸다. 도 7에 도시된 본 실시예의 입체형 반도체 장치(31)는 외부 A로부터 장치(31)쪽으로 비접촉하여 제공되는 기전력(32)을 전력(33)으로 변환시키기 위한 에너지 변환 수단(34); 에너지 변환 수단(34)에 의해 얻어진 전력의 사용으로 부력을 발생시키는 부력 발생 수단을 포함한다. 이를 수단은 잉크 탱크에 배치된다.

본 실시예에 따르면, 기전력(32)이 외부 A로부터 장치(31)쪽으로 제공될 때, 에너지 변환 수단(34)은 기전력(32)을 전력(33)으로 변환시킨다. 전력(33)의 사용에 의해, 부력 발생 수단(35)은 장치(31)가 잉크 액 표면 상에 부유할 수 있도록 부력을 발생시킨다. 이러한 부력은 잉크액 표면 상에 존재하도록 필수적으로 배치되는 것이 아니라, 잉크가 활용되지 않는 상태에서 토출이 발생하는 것을 방지하도록 임의의 상태에서 특정 거리로 잉크액 표면 아래에 장치가 위치설정 될 수 있도록 배치된다.

예를 들어, 도 8a 및 도 8b는 잉크 소비의 변화에 따라 잉크 탱크에 잉크가 존재하는 장치(31)의 위치를 도시한다. 잉크를 직접 포함하는 잉크 챔버, 및 음압(negative pressure) 발생 부재를 그 안에 포함하는 흡수 챔버로 구성되고 도 8a에 도시된 바와 같이 통신부(39)에 의해 통신되는 탱크에 있어서, 잉크 공급 구(36)를 통해 음압 발생 부재(37)로부터 토출되는 잉크와 함께 소비된 잉크와 같은 양으로 음압 발생 부재(37)에 잉크가 보유된다. 그래서, 잉크(38) 내에서의 입체형 반도체 장치(31)는 잉크 소비로 인해 잉크액 표면 H의 하부 위치와 함께 이동하는 한편 잉크액 표면 H 아래에 특정 거리를 두고 여전히 존재한다(도 8b).

도 9는 장치(31)의 위치를 확인하고, 탱크를 대체할 필요가 있는지의 여부를 결정하기 위한 플로차트이다. 도 7 및 도 9에서 단계 S31 내지 단계 S34를 참조하면, 외부 A 또는 외부 B(예를 들어, 잉크젯 기록 장치)로부터 장치(31)를 향해 광이 방출된다. 다음, 외부 A, 외부 B(예를 들어, 잉크젯 기록 장치), 또는 외부 C에 의해 광이 수신되어, 장치(31)의 위치를 검출한다. 다음 잉크젯 기록 장치는 장치의 검출 위치에 의해 탱크 등을 대체할 필요가 있는지의 여부를 결정할 수 있게 한다. 만약 탱크를 대체할 필요가 있다고 알게 되면, 사운드 또는 광의 사용을 통해 통지된다.

장치 위치의 이와 같은 검출에 있어서, 발광 수단 및 감광 수단은 서로 마주보도록 배열되어 광이 장치를 통과하도록 허용되지 않을 때 장치의 위치를 확인하거나, 발광 수단으로부터 방출된 광의 반사를 감광 수단이 감지할 때 장치의 위치를 확인한다. 또한, 후술되는 바와 같이, 입체형 반도체 장치(31) 자체가 발광 수단이 되고 탱크 외부에 제공되는 감광 수단쪽으로 광을 방출하도록 구조를 배치하는 것이 가능하다.

본 실시예에 따르면, 액체 중력의 차이 또는 장치가 사용되는 다른 환경 조건으로 인해 장치에 필요한 부력 등이 변경될 수 있을 때에도 에너지 변환 수단을 이용하여 외부로부터 기전력을 변환시킴으로써 소정 위치에 장치가 항상 배치될 수 있기 때문에, 장치 주변 환경에 무관하게 장치를 사용하는 것이 또한 가능하다.

이러한 점에서, 본 실시예는 상술한 제1 및 제2 실시예와 조합될 수 있다.

#### (제4 실시예)

도 10a 내지 10c는 본 발명의 제4 실시예에 따라 입체형 반도체 장치를 이용하기 위한 방법을 도시하는 개념도이다.

본 실시예는 다른 장치에 정보를 통신하는 기능을 제1 또는 제2 실시예의 입체형 반도체 장치에 부가함으로써 구성되고, 이러한 복수의 장치가 목적대로 배치된다.

도 10a에 도시된 예에서, 제1 실시예의 복수의 입체형 반도체 장치가 목적대로 배치된다. 기전력 E가 외부 A 또는 외부 B에서 각각의 장치로 공급될 때, 각각의 장치는 각 장치를 둘러 싸는 환경 정보를 각각 취득한다. 다음, 장치(41)의 취득 정보 a는 장치(42)로 통신되고, 장치(41) 및 장치(42)의 취득 정보 a 및 b는 다음 장치로 차례대로 통신된다. 최종 장치(43)는 외부 A 및 외부 B로 모든 취득 정보를 통신한다.

또한, 도 10b에 도시된 예에서, 제2 실시예의 복수의 입체형 반도체 장치가 목적대로 배치되고, 기전력 E가 외부 A 또는 외부 B에서 각각의 장치로 공급된다. 다음, 예를 들어 구체적으로 신호화된 질문 Q가 외부 A 또는 외부 B에서 장치(53)로 입력될 때, 이와 같은 질문의 내용에 대응하는 장치(51) 또는 장치(52)는 질문에 대응하는 정보를 취득하여 응답한다. 이러한 질문에 대한 장치(51) 또는 장치(52)로부터의 응답이 다른 장치로 차례로 통신되고, 소정 장치(53)에서 외부 A, 외부 B 또는 외부 C로 응답된다.

또한, 도 10c에 도시된 예에서, 제2 실시예의 복수의 입체형 반도체 장치가 목적대로 배치되고, 기전력 E가 외부 A 또는 외부 B에서 각각의 장치로 공급된다. 다음, 예를 들어 어떠한 신호가 외부 A 또는 외부 B에서 장치(63)로 입력될 때, 이와 같은 신호는 장치(61) 또는 장치(62)에 차례로 통신되고, 장치(63)에서 외부 A, 외부 B 또는 외부 C로 디스플레이된다.

여기서, 도 10a 내지 10c에 도시된 예에서, 부력 발생 수단이 제공되는 제3 실시예의 입체형 반도체 장치는 복수의 입체형 반도체 장치중 하나로서 사용될 수 있다.

또한, 도 11은 잉크 탱크 및 기록 헤드에서의 미들 제1, 제2 또는 제3 실시예를 각각 적절하게 조합함으로써 입체형 반도체 장치가 배치되는 구조예를 도시한다. 도 11에서, 참조 마크 #는 프린팅 주사의 방향을 나타내고, E는 기전력을 나타낸다. 이러한 예에서, 부력 발생 수단, 및 다른 장치(79)로의 정보 통신 기능을 또한 갖는 제3 실시예의 장치를 제1 실시예에 더함으로써 형성되는 입체형 반도체 장치(71)가 잉크 탱크(72)에서의 잉크(73)의 소정 위치에 배열된다. 반면에, 잉크 탱크(72)의 잉크 공급구(74)와 연결된 액체 경로(75) 및 액체 챔버(76)를 통해 공급된 잉크를 토출구(77)로부터 토출하는 기록 헤드(78)에 있어서, 제2 실시예의 입체형 반도체 장치에 10 기능(식별 기능)을 부가함으로써 형성되는 입체형 반도체 장치(79)가 배열된다. 장치의 표면 상에 배열된 전극부 및 기록 헤드(78)를 구동시키도록 배열된 전기 베이스 보드(electric base board)의 표면 상의 접촉부 사이의 접촉에 의해 장치(79)로의 전력 공급이 행해진다.

다음, 기전력이 외부에서 각각의 장치(71 및 79)로 공급될 때, 잉크내의 장치(71)는 예를 들어 잉크 잔여 정보를 취득하고, 기록 헤드측 상의 장치(79)는 잉크 탱크의 대체를 결정하는데 필요한 10 정보를 장치(71)와 통신한다. 다음, 장치(71)는 취득 잉크 잔여 정보를 10 정보와 비교한다. 만약 미들 사이에 합의가 있으면, 장치(79)와 통신하여 탱크 대체를 외부에 지시한다. 이러한 통신을 수신할 때, 장치(79)는 탱크 대체를 위해 신호를 외부에 전송하거나 사람의 시각 또는 청각에 어필할 수 있도록 사운드 또는 광을 출력한다.

상술한 바와 같이, 목적하는 대로 복수의 장치의 배열을 통해, 복잡한 정보 조건을 정의할 수 있게 된다.

또한, 도 10a 내지 도 10c 및 도 11에 도시된 예가 각각의 입체형 반도체에 기전력을 제공하도록 구성되지만, 이러한 배치가 반드시 이에 국한되는 것은 아니다. 임의의 장치에 공급되는 기전력이 요구되는 정보와 함께 차례대로 다른 장치에 전송되도록 구조를 배치할 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 제3 실시예의 부력 발생 수단을 제1 실시예에 부가함으로써 형성되고 기전력 공급 기능 뿐만 아니라 다른 장치에 정보를 통신하도록 기능하는 입체형 반도체 장치(82)가 도 11에 도시된 바와 같이 동일한 방식으로 잉크 탱크(72)에서의 잉크(73) 내에 각각 배열된다. 반면에, 잉크 탱크(72)와 접속되는 기록 헤드(78)에 있어서, 10 기능(식별 기능)이 제공되는 제2 실시예의 입체형 반도체 장치(83)가 배열된다. 기록 헤드(78)를 구동시키도록 배열된 전기 베이스 보드 상의 접촉부와 장치의 표면 상의 전극부를 접촉시킴으로써 장치(83)로의 전력 공급이 행해진다. 도 12에서, 참조-마크-E는 기전력을 나타내고 #는 프린팅 주사 방향을 나타낸다.

다음, 외부로부터 장치(81)로 기전력이 공급될 때, 잉크 내에 존재하는 장치(81)는 예를 들어 잉크 잔여 정보를 취득하고, 이러한 정보를 조절 내부 상태와 비교하며, 만약 다른 장치와의 통신이 필요하다고 판단되면, 취득된 잉크 잔여량 정보가 기전력과 함께 장치(82)와 통신하여 장치(82)를 동작시킨다. 기전력의 공급을 수신한 장치(82)는 장치(81)로부터 통신된 잉크 잔여량 정보를 수신하고, 동시에 예를 들어 잉크의 pH에 대한 정보를 취득한 다음, 장치(83)를 동작시키기 위해 기록 헤드측 상의 장치(83)에 기전력을 전달한다. 그래서, 공급된 기전력을 수신하는, 기록 헤드측 상의 장치(83)가 탱크의 대체를 필요로 하는 잉크 잔여량을 결정하거나 잉크의 현재 pH를 결정하기 위해 10 정보를 장치(82)에 통신한다. 다음, 장치는 취득 잉크 잔여 정보 및 pH 정보를 통신된 10 정보와 비교하며, 만약 합의 상태시, 장치(83)와 통신하여 탱크를 대체하도록 외부에 명령한다. 이러한 명령을 수신할 때, 장치(83)는 탱크 대체를 위해 신호를 외부로 전송하거나, 인간의 시각 또는 청각에 어필하도록 사운드 또는 광 등을 출력한다. 이러한 방식으로, 생각건대, 어떤 장치로부터 다른 장치로 필요한 정보와 함께 기전력을 공급하기 위한 방법이 있다.

이러한 점에서, 기록 헤드(78)는 잉크가 전열 변환 장치와 같은 히터 등에 의해 발생된 열의 인가에 의해 액체 흐름 경로에서 버블되어, 각각의 액체 흐름 경로를 통해 공급되는 각각의 미세한 개구로부터 잉크를 토출하는 잉크젯 기록 분사에서 공진된 토출 모드를 채택할 수 있거나, 압전 소자를 구동시킴으로써 잉크가 토출되는 구조를 채택할 수 있다.

도 13 내지 도 16은 상기 실시예의 입체형 반도체 장치가 적용되는 잉크 탱크의 구조를 도시하는 도면이다. 도 13에 도시된 잉크 탱크는 하우징(503)에 배열된 잉크를 함유하는 플렉시블 잉크 버그(502)를 가지며, 버그 개구(502a)는 하우징(503)에 고정된 고무 플러그(504)에 의해 폐쇄된다. 다음, 잉크를 끌어 내는데 사용되는 공동침(hollow needle)이 고무 플러그(504)를 통해 관통되고, 잉크는 잉크젯 헤드(도시되지 않음)에 공급된다. 본 발명의 입체형 반도체 장치(506)는 이와 같은 잉크 탱크(501)의 잉크 버그(502)에 정렬될 수 있다.

또한, 도 14에 도시된 잉크 탱크(511)는 기록 시트 S에 잉크를 토출함으로써 기록하는 잉크젯 헤드(515)가 잉크(513)를 포함하는 하우징(512)의 잉크 공급구(514) 상에 설치되도록 한다. 탱크(511)의 잉크(513)내에 본 발명의 입체형 반도체 장치를 배열할 수 있다.

또한, 도 15에 도시된 잉크 탱크(521)는 도 8a 및 8b, 도 11 및 도 12에 도시된 것과 동일한 탱크이며, 이는 잉크(522)를 함유하기 위해 완전히 폐쇄된 제1 챔버; 외부 공기와 통신되는 상태에서 음압 발생 부재(523)를 포함하는 제2 챔버; 및 제1 및 제2 챔버가 탱크의 최하부 상에서 통신되도록 하기 위한 통신로(communicative passage)(524)를 포함한다. 제2 챔버측의 잉크 공급구(525)로부터 잉크가 소비될 때, 제1 챔버의 잉크(522)는 제2 챔버측으로부터 제1 챔버로 들어가는 외부 공간 대신 제2 챔버로 토출된다. 이러한 방식으로 구성된 탱크(521)에서, 입체형 반도체 장치(525 및 526)는 제1 챔버 및 제2 챔버에 각각 배열된다. 각각의 분리된 챔버 내의 잉크에 대해 서로 통신하게 하는 것이 바람직하다.

또한, 도 16에 도시된 잉크 탱크(531)는 잉크를 보유하는 다공성 부재(532)가 하우징되며, 잉크젯 헤드(533)가 그 위에 설치되어 기록을 위해 보유된 잉크를 사용하게 된다. 이러한 방식으로 구성된 탱크(531)에서, 입체형 반도체 장치(534 및 535)는 잉크 탱크측 및 잉크젯 헤드측에 각각 배치된다. 각각의 분리된 구조물에서의 잉크에 대해 서로 통신하게 하는 것이 바람직하다.

이제 도 17은 본 발명의 입체형 반도체 장치가 제공되는 잉크 탱크 상에 장착되어 있는 잉크젯 기록 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 도면이다. 도 17에 도시된 잉크젯 기록 장치(600) 상에 장착된 헤드 카

트리지(601)는 기록 프린트용 잉크를 토출시키기 위한 액체 토출 헤드, 및 액체 토출 헤드에 제공될 액체를 보유하기 위해 도 13 내지 도 16에 도시된 바와 같은 잉크 탱크를 포함한다. 또한, 기록 장치(600)에서, 잉크 탱크에 배열된 입체형 반도체 장치(장치들)에 외부 에너지로서 작용하는 기전력을 제공하기 위한 수단(622), 및 이러한 장치에 대해 정보를 양방향 통신하기 위한 수단(도시되지 않음)이 배열되어 있다.

도 17에 도시된 바와 같이, 구동 모터(602)의 정회전 및 역회전으로 인터록되는 구동 전위 전달 기어(603 및 604)를 통해 회전하는 리드 스크류(605)의 나사형 그루브와 맞물리게 하는 카트리지(607) 상에 헤드 카트리지(601)가 장착된다. 헤드 카트리지(601)는 카트리지(607)와 함께 구동 모터(602)의 구동에 의해 가이드(608)를 따라 화살표 a 및 b로 가리켜진 방향으로 왕복운동한다. 잉크젯 기록 장치(600)는 카트리지(601)로부터 토출된 잉크와 같은 액체를 수용하는 기록 매체로서 역할을 하는 프린팅 시트 P를 운반시키기 위해 기록 매체(도시되지 않음)를 운반하기 위한 수단이 제공된다. 기록 매체를 운반하기 위한 수단에 의해 압반(platen, 609)상에 운반된 프린팅 시트 P용 압력 플레이트(610)가 카트리지(607)의 운행 방향으로 프린팅 시트 P를 압반(609)에 압착시키도록 배치된다.

리드 나사(605)의 단부상의 근접하여, 포토커플러(611 및 612)가 배치되어 있다. 포토커플러(611 및 612)는 구동 모터(602)의 회전 방향을 스위칭하기 위해, 포토커플러(611 및 612)에 의해 형성된 영역에 카트리지(607)의 레버(607a)의 존재를 인식하는 홀 위치 검출 수단을 구성한다. 압반(609)의 하나의 단부 근처에서, 지지 부재(613)는 헤드 카트리지(601)의 토출부의 앞단을 커버하는 캡 부재(614)를 지지하도록 배치되어 있다. 또한, 잉크 흡입 수단(615)은 헤드 카트리지(601) 등으로부터 유출 토출(idle discharge)로 인한 캡 부재(614) 내부에 존재하는 잉크를 흡입하도록 배치되어 있다. 이 잉크 흡입 수단(615)을 갖고, 흡입 회로가 캡 부재(614)의 개구를 통해 헤드 카트리지(601)에 대하여 수행된다.

잉크 젯 기록 장치(600)에서, 본체 지지 부재(619)가 제공된다. 이 본체 지지 부재(619)에서, 이동가능한 부재(618)는 전후 방향, 즉 올바른 각도에서 카트리지(607)의 이동 방향으로의 방향으로 이동가능하게 지지된다. 이동가능한 부재(618)상에서, 세정날(cleaning blade)(617)이 장착되었다. 세정날(617)의 모드는 반드시 이에 한하지는 않는다. 세정날의 임의의 공지된 모드들이 이용가능할 수 있다. 또한, 레버(620)는 흡입 회로 동작이 잉크 흡입 수단(615)의 사용에 의해 수행될 때 흡입을 초기화하기 위해 배치되어 있다. 그 후, 레버(620)는 카트리지(607)가 관여하는 캡(621)의 이동과 함께 이동하고, 그 이동은 구동 모터(602)로부터 구동 전력의 클러치 스위칭과 같이 공지된 전송 수단에 의해 제어된다. 주요 바디 측의 기록 장치상에서, 잉크젯 기록 제어기가 배치되어서, 헤드 카트리지(601)용으로 제공된-열-발생 소자에 신호를 전송하고, 또한 전송하였던 메커니즘 각각의 구동 제어를 실행한다. 이 제어기는 도 17에 도시되어 있지 않다.

따라서, 구성된 잉크 젯 기록 장치(600)는 헤드 카트리지(601)를 프린팅 시트 P의 전체 폭에 걸쳐 왕복 운동시킬 수 있다. 기록 매체를 이동하기 위해 상기 수단을 이용하여 압반(609)상에서 프린팅 시트 P가 이동된다. 이러한 운동시, 구동 신호(도시되지 않음)를 헤드 카트리지(601)에 제공하기 위한 수단으로부터 구동 신호가 제공될 때, 잉크(기록액)는 이러한 신호에 따라 기록을 위해 액체 토출 헤드 유닛에서 기록 매체로 토출된다.

(제5 실시예)

도 18은 본 발명의 제5 실시예에 따른 입체형 반도체 다비미스의 내부 구조를 도시하고, 외부에서 반도체 장치와 통신하는 블록도이다. 도 18에 도시된 입체형 반도체 장치(91)는 외부 A에서 장치(91)로의 비-접촉상태로 제공되는 외부 에너지인 기전력(92)을 전력(93)으로 변환하기 위한 에너지 변환 수단(94)과, 에너지 변환 수단(94)에 의해 얻어진 전력을 사용하여 방출하기 위한 발광 수단(95)을 포함한다. 상기 장치는 잉크 탱크내의 잉크가 배치된다. 발광 수단(95)은 포토다이오드 등에 의해 형성된다.

이러한 점에서, 전자기 유도, 열, 광, 조사 광선 등이 그 장치를 동작하도록 제공된 기전력으로서 이용가능하다. 또한, 장치의 표면 폭은 장치 근처 상에 에너지 변환 수단(94) 및 발광 수단(95)을 형성하는 것이 바람직하다.

본 실시예에서, 기전력(92)이 외부 A에서 장치(91)로 주어지고, 에너지 변환 수단(94)은 기전력(92)을 전력(93)으로 변환한다. 그 후, 전력(93)을 사용하여, 발광 수단(95)이 광(96)을 방사한다. 따라서, 발광 수단(95)으로부터 방출된 광(96)의 강도는 외부 B에 의해 검출된다.

도 19는 제5 실시예에 따라 도시된 입체형 반도체 장치(91)를 사용한 잉크 탱크를 간략히 도시한 구조도이다. 도 19에 도시된 입체형 반도체 장치(91)는 잉크 탱크(521)내의 원료 잉크(522)의 액체 표면에 떠있고, 기전력은 잉크 탱크(521) 바깥의 외부 공간 회로(도시되지 않음)에 의해 제공된 전자기 유도에 의해 유도된다. 그 후, 입체형 반도체 장치(91)의 표면에 인접하게 배치된 포토다이오드가 발광하도록 구동된다. 광은 잉크(522)를 통해 보내져서, 잉크 탱크(521)의 외부 광센서(97)에 의해 수신되어질 것이다.

도 20은 통상의 잉크(옐로우(Y), 마젠타(M), 시안(C), 및 블랙(B))의 홀광 파장(홀수 스펙트럼)을 도시하는 도이다. 도 20으로부터 알 수 있는 바와 같이, 각 컬러 잉크, 옐로우, 마젠타, 시안, 및 블랙의 홀광 비의 피크는 300 내지 700 nm의 파장 대역에 분산되어 있다. 옐로우의 홀광 비의 피크는 대략 390 nm이고, 마젠타는 대략 50nm이고, 블랙은 대략 590nm이고, 시안은 대략 620nm이다. 따라서, 300 내지 700nm의 범위에서 포함된 파장을 갖는 광은 입체형 반도체 장치로부터 방사되고, 그 후, 이러한 광은 다수의 홀수 파장의 검출을 위해 잉크를 통해 전송된 후, 광 탱크 외부에서 광센서(97)(도 19를 볼 것)에 의해 수신된다. 이러한 방식으로, 상기 잉크 컬러 사이에서 광이 전송되는 잉크 컬러를 판별하는 것이 가능하다.

또한, 도 20으로부터 명백히 알 수 있듯이, 옐로우, 마젠타, 시안, 및 블랙 컬러의 각 잉크의 홀광비는 500nm의 파장에서 뚜렷하게 구분된다. 500nm의 파장에서 각 잉크 컬러의 홀광비는 마젠타는 대략 80%, 블랙은 대략 50%, 옐로우는 대략 45%, 그리고 시안은 대략 5%이다. 따라서, 500nm의 파장을 갖는 광에 대하여 입체형 반도체 장치로부터 발광의 강도에 대하여, 잉크를 통해 전송된 광의 강도비(투과율)를 검

출함으로써, 광으로 하여금 상술된 상기 컬러 잉크를 통해 전송되게 하는 잉크의 컬러를 판별하는 것이 가능하다.

여기서, 상술된 각 경우에, 상이한 잉크 탱크에 각각의 입체형 반도체 장치 중 어느 하나의 종류를 각각 배치함으로써 복수의 잉크 종류를 판별하는 것이 가능하다.

또한, 이러한 잉크 탱크 각각에 포함된 잉크 종류에 따라 각각 지정된 위치 상에 복수의 잉크 탱크 각각을 설치하도록 구성된 잉크젯 기록 장치에 있어서, 잉크 탱크가 지정된 바와 같이 적절히 설치되지 않았다는 것을 검출할 때, 잉크 탱크내의 잉크를 통해 전송된 광을 수신하는 광센서(97)를 사용하여 사용자에게 경고를 발령하기 위한 수단을 배치하는 것이 바람직하다. 이러한 경우에서의 경고 수단으로서, 램프와 같은 발광 수단이나 버저와 같은 음향 수단이 이용가능할 수 있다. 사용자는 이러한 수단에 의해, 잉크 탱크가 부적절한 위치상에 설치되었다고 말했던 경고에 의해 인지하게 되어서, 사용자는 그것을 지정된 위치상에 다시 정확하게 설치할 수 있다.

혹은, 잉크 탱크가 잉크 탱크내의 잉크를 통해 전송된 광을 수신하는 광센서에 의해 부적절한 위치상에 설치되었다는 것을 검출할 때, 그 위에 장치된 잉크 탱크로부터 이러한 기록 헤드로 제공되어질 잉크 종류에 따라 기록 헤드를 제어하기 위한 제어 수단을 배치하는 잉크 젯 기록 장치 종류가 가능할 수 있다. 이러한 제어가 있을 때, 사용자가 부적절한 위치상에 잉크 탱크를 장치하였던 경우에도 회복 동작이 자동적으로 수행되어서, 일단 기록 헤드내의 잉크가 리프레시되면 적당한 이미지 기록이 가능해지고, 사용자는 더 이상 잉크 탱크의 설치 위치에 민감해지지 않는다.

상술된 바와 같이, 본 발명에 따라, 외부 에너지를 상이한 종류의 에너지로 변환하기 위한 에너지 변환 수단을, 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지를 사용하여 광을 방출하기 위한 발광 수단이 제공된다. 따라서, 입체형 반도체 장치로부터 방사된 광이 잉크를 보내지게된 후, 전송된 광의 파장 강도를 검출함으로써, 잉크 종류를 판별하는 것이 가능해진다.

발광 수단이 제공된 제5 실시예에 따라 설명된 입체형 반도체 장치는 그 잉크 종류의 판별을 위해 잉크 탱크내에서 이용될 뿐 아니라, 아래에 주어진 바와 같이 이용가능할 수 있다.

예를 들어, 이 장치의 제공으로, 레이놀드 유동성을 따르는 유동체의 지속적인 흐름 변화를 측정하는 것이 가능하다. 다시 말해, 발광 수단이 구비된 입체형 반도체 장치가 액체가 흐르는 튜브의 측면상에 매립되어서, 장치는 튜브에 노출되고, 그 후 그 대향면상에 감광성 장치(또한, 이 장치는 입체형 반도체에 의해 형성될 수 있음)가 배치된다. 여기서, 예를 들어, 자동차 엔진의 사용을 위해 가솔린과 공기가 혼합될 때, 액체 흐름을 조정하거나, 도시의 송수관과 같은 액체 파이프의 막히는 조건을 검출하는 것이 가능하다.

또한, 바람직하게는 예를 들어, 구조 등의 거동을 시뮬레이션함으로써 데이터가 얻어질 때, 상기 장치가 이용될 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 지정된 파장의 발광 수단이 각각 구비된 입체형 반도체들은 필요한 부재의 지정된 위치에 대하여 배치되어서 특정 동작을 행할 수 있고, 그 후, 구조는 장치의 거동을 검출함으로써 데이터를 얻기 위해 동작하도록 구동된다. 따라서, 외부와의 비접촉상태로 할당된 기능을 각각 실행할 수 있는 입체형 반도체 장치를 이용함으로써, 상기 결과를 얻을 수 있다. 특히, 잉크젯 헤드 안쪽에 분산되어진 잉크를 토출하기 위해 동작하는 구동 소자의 거동을 검출하는 것이 가능하다. 예를 들어, 각각 300nm, 400nm, 500nm의 파장을 갖는 발광 수단이 각각 구비된 장치는 구동 소자에 대하여 적당히 배치되고, 그 후, 토출부 쪽으로부터 광을 검출함으로써 각 구동 소자의 거동 정보를 얻기 위해 각 소자의 움직임을 측정하는 것이 가능해진다.

#### (제6 실시예)

도 21은 본 발명의 제6 실시예에 따른 입체형 반도체 장치가 적용될 수 있는 잉크 탱크를 간략히 도시한 단면도이다. 도 22는 도 21에 나타난 입체형 반도체 장치의 내부 구조와, 그 내부 구조와 외부와의 통신 조건을 도시한 구조적 블록도이다.

도 21에 도시된 바와 같이, 잉크 탱크(101)는 잉크를 담고 있는 잉크 수용실(102) 및 잉크 수용실(102) 내의 잉크가 잉크 기록 헤드(104)에 공급되는 잉크 공급구(103)를 포함한다. 기록 헤드(104)는 잉크 탱크(101)에 분리가능하게 접속되거나 잉크 공급구(103)에 고정 접속되어 있다. 잉크 탱크(101)로부터 공급되는 잉크를 기록 신호에 따라 복수의 토출구로부터 토출함으로써 기록이 행해진다. 기록 헤드(104)의 경우에, 잉크 탱크(101)로부터 공급되는 잉크는 모세관 현상과 표면 장력간의 밸런스에 의해 각 토출구에 보유된다. 동작중에 기록되지 않을 때 기록 헤드(104)로부터의 잉크 누출을 방지하기 위해 잉크 수용실(102)의 내부를 음압(negative pressure)으로 보유한다.

또한, 잉크 탱크(101)의 경우, 잉크 탱크(101) 외부에 그 일부가 노출되고 다른 부분은 잉크 수용실(102)의 내부에 노출되는 상태로 입체형 반도체 장치(이하, 간단하게 '장치'라 칭함)(111)가 고정된다. 장치(111)의 고정 위치를 반드시 제한하지는 않지만, 적어도 잉크 수용실(102)에 노출되는 부분은 잉크 탱크(101)가 사용중일 때 잉크와 접촉되지 않거나 양호하게는 사용중일 때 잉크 탱크(101)의 상부벽 부분상에 위치된다.

잉크 탱크(101)는 기본적으로 내부가 폐쇄된 용기이며, 동작중에 기록이 행해지지 않을 때 기록 헤드(104)의 토출구로부터의 잉크 누출을 방지하기 위해, 잉크 수용실(102)의 내부는 지정된 음압으로 유지된다. 그러나, 잉크 탱크(101)가 기본적으로 내부가 폐쇄된 용기이므로, 잉크 탱크(101)의 내부 압력은 잉크 수용실(102) 내의 잉크의 소비에 따라 감소된다. 즉, 음압이 점점 높아진다. 잉크 탱크(101)의 음압이 너무 높아지면, 기록 헤드(104)로부터 잉크를 토출하고자 할 때에도 잉크가 쉽게 토출되지 않으며, 이러한 문제는 결국 잉크가 토출될 수 없는 경우에 부딪힌다. 그러므로, 본 실시예의 장치(111)는 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 검출하는 기능을 갖추며, 이러한 검출 결과에 따라 잉크 탱크(101)의 내부 및 외부측과 통신하여 잉크 탱크(101)의 음압이 상승하는 것을 억제시킨다.

이제, 도 22를 참조하여, 장치(111)의 기능 구조를 설명하기로 한다.

도 22에서, 장치(111)는 잉크 탱크(101)의 외부측 A로부터 장치(111)쪽으로 비접촉 상태로 인가되는 기전력(112)을 전력으로 변환하기 위한 에너지 변환 수단(114); 에너지 변환 수단(114)에 의해 변환된 전력(113)을 가동시키는 압력 검출 수단(115); 판단 수단(116); 정보 축적 수단(117) 및 압력 조절 수단(118)을 포함한다. 장치(111)를 동작시키기 위해 공급되는 기전력으로는, 전자 유도, 열, 광, 복사선 등이 사용될 수 있다. 또한, 적어도, 에너지 변환 수단(114)은 장치(111)의 표면 또는 표면 근처에 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 점에서, 양호한 구조로는 전술된 바와 같이 FeRAM에 의해 정보 축적 수단(117)이 형성되는 것이다.

압력 검출 수단(115)은 장치(111) 주변의 주변 정보인 잉크 탱크 내부의 압력을 검출하여 그것을 판단 수단(116)에 출력한다. 압력 검출 수단(115)으로서, 예를 들어 장치(111)의 표면 상에 다이아프램을 가지며 압력 변화에 기초한 다이아프램의 변위에 의해 압력을 검출하는 압력 센서가 언급될 수 있다. 판단 수단(116)은 압력 검출 수단(115)에 의해 검출된 탱크 내부 압력 정보와 정보 축적 수단(117) 상에 저장된 정보를 비교하여 검출된 탱크 내부 압력의 정보가 압력 조절 수단(118)에 조절될 지 여부를 판단한다. 정보 축적 수단(117)은 잉크 탱크(101) 상에 설치된 기록 헤드(104)로부터 잉크를 토출하기 위한 음압 세트의 상한인 내부 압력 조건 및 압력 검출 수단(115)에 의해 검출된 탱크 내부 정보 자체를 축적한다.

압력 조절 수단(118)은 에너지 변환 수단(114)에 의해 제공된 전력에 의해 구동되며 판단 수단(116)으로부터의 명령에 따라 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 조정한다. 압력 조절 수단(118)으로서, 예를 들어 잉크 탱크(101)의 내부가 외부와 통신할 수 있도록 밸브 기구가 사용될 수 있다. 이 경우, 잉크 탱크(101)의 내부 압력은, 압력 검출 수단(115)에 의해 얻어진 검출 결과와 정보 축적 수단(117)에 축적된 잉크 탱크의 내부 압력 값간의 차이에 따라 조정된다. 그 후, 그러한 차이에 따라 밸브 기구의 개방 시간이 제어된다. 이러한 방식으로, 잉크 탱크(101)의 내부 압력이 적절하게 된다.

도 23은 도 22에 나타난 장치의 동작을 도시하는 플로우차트이다. 이제, 도 21 내지 23을 참조하면, 잉크 탱크(101)의 외부로부터 장치(111)쪽으로 기전력이 주어지면 에너지 변환 수단(114)은 기전력(112)을 전력(113)으로 변환한다. 전력(113)이 제공되면, 압력 검출 수단(115), 판단 수단(116), 정보 축적 수단(117) 및 압력 조절 수단(118)이 가동된다.

가동된 압력 검출 수단(115)은 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 검출한다(도 23에서 단계 S111). 그 후, 판단 수단(116)은 정보 축적 수단(117)으로부터 축적된 정보를 판독하여(도 23에서 단계 S112), 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 조절할 필요가 있는지 여부를 판정한다(도 23에서 단계 S113). 이 단계에서, 잉크 탱크(101)는 잉크가 채워진 후 공장에서 선택될 때 전용 검사 장치를 사용하여 내부 압력이 설정되며, 이러한 정보는 소정 부분(도 36에서 적정 영역(R)으로 표시)과 동일한 초기 정보로서 장치(111)에서 ROM 상에 기록된다(도 23에서 단계 S117). 도 36에서 참조 기호 S는 인쇄의 종지를 나타내며, V0 및 VC는 각각 밸브의 개방 및 폐쇄를 나타낸다.

단계(S113)에서, 검출된 잉크 탱크(101)의 내부 압력이 정보 축적 수단(117) 상에 축적된 잉크 탱크(101)의 내부 압력의 범위 내에 속하는 경우, 판단 수단(116)은 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 조정할 필요가 없다고 판정하고, 압력 조절 수단(118)이 가동되지 않고, 잉크 탱크(101)의 현재 내부 정보가 정보 축적 수단(117) 상에 축적된다(도 23에서 단계 S114). 여기서, 도 36은 축적된 내부 정보의 일례를 도시한다. 이러한 방식으로, 기록 헤드의 연속 스캔동안 음압의 일시 변화뿐만 아니라 잉크 탱크(101)에서의 잉크의 소비에 따른 음압의 일시 변화를 이해할 수 있게 된다. 이러한 정보는 기록 헤드의 제어 회로에 전송되어 기록 헤드의 복귀 동작의 성능 및 구동 조건의 설정을 최적화한다.

또한, 단계(S113)에서, 검출된 잉크 탱크(101)의 음압이 정보 축적 수단(117) 상에 축적된 잉크 탱크(101)의 내부 압력으로 설정된 상한 값보다 낮은 경우, 판단 수단(116)은 잉크 탱크(101)의 내부 압력이 조절되어야 한다고 판단하며, 전력 변환 수단(115)에 의해 변환된 전력(113)에 의해 압력 조절 수단(118)이 구동된다. 여기서, 압력 조절 수단(118)이 밸브 기구이면, 잉크 탱크(101)의 내부 압력은 상술된 바와 같이 조절된다(도 23에서 단계 S115).

장치(111)가 잉크젯 기록 장치에 사용되면, 기전력을 전력으로 제공하는 수단의 바람직한 위치는 무엇보다도 예를 들어 연속형 잉크젯 기록 장치용의 기록 헤드, 캐리지, 기록 헤드의 복귀 위치 또는 캐리지 리턴 위치이다. 또한, 기전력을 제공하는 수단을 구비한 장치가 사용되면, 잉크젯 기록 장치 없이도 잉크 탱크의 내부 조건을 알 수 있다. 따라서, 잉크 탱크의 내부 압력은 예를 들어 공장 또는 상점에서 잉크젯 기록 장치 상에 잉크 탱크를 실제로 장착하지 않고도 조정될 수 있다.

상술된 바와 같이, 잉크 탱크(101)에 장치(111)가 설치되면, 장치(111)에 기전력(112)만이 제공되면 잉크 탱크(101)의 내부 압력을 검출하고 그것을 지정된 압력으로 조정할 수 있다. 그 결과, 잉크 탱크(101)의 내부에 잉크 탱크(101)내의 잉크 잔유량에 상관 없이 기록 헤드(104)로부터 잉크를 토출하기에 적합한 양호한 음압상태로 유지되며, 기록 헤드(104)에 잉크를 안정하게 제공할 수 있다. 또한, 종래 기술의 경우와 같이 잉크 탱크(101)의 내부를 음압 상태로 유지하기 위해 잉크를 흡수함으로써 잉크 흡수체에 잉크를 유지할 필요가 없다. 그러므로, 잉크 저장 효율이 향상된다.

또한, 본 실시예에 따르면, 장치(111)가 에너지 변환 수단을 갖추기 때문에 외부와 어떠한 직접적인 전기 배선도 제공할 필요가 없고, 장치(111)는 외부와 전기 배선을 직접 접속하기 어렵게 하는 임의의 위치에어도 사용될 수 있다. 또한, 장치(111)에 에너지 변환 수단(115)이 구비되어 있기 때문에, 장치(111)를 동작시키기 위한 기전력을 축적하기 위한 임의의 수단(본 실시예에서는 전원)을 장치(111)에 구비할 필요가 없다. 그러므로, 장치(111)가 보다 소형화될 수 있고 장치(111)는 목적물내의 임의의 위치에서 사용될 수 있다. 따라서, 본 실시예의 경우, 기전력이 비접촉 형태로 장치(111)에 제공되지만, 일시적으로 외부와 접촉하여 기전력이 제공되고 그 후에는 외부와 비접촉되는 방식을 적용할 수 있다.

#### (제7 실시예)

도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따른 입체형 반도체 장치의 내부 구조 및 외부와의 통신 상태를 보여주는 구조 블록도이다. 도 24에 도시된 입체형 반도체 장치(이하, 간단하게 '장치'라 칭함)(121)는 도 21에 도시된 장치(111)와 동일한 방식으로 잉크 탱크(도시되지 않음)에 고정되고, 장치(121)에 비접촉으로

잉크 탱크의 외부(A)로부터 공급되는 기전력을 전력(123)으로 변환하기 위한 에너지 변환 수단(124), 압력 검출 수단(125), 판단 수단(126), 정보 축적 수단(127), 압력 조절 수단(128), 및 에너지 변환 수단(124)에 의해 변환된 전력에 의해 구동되는 수신 수단(129)을 포함한다. 이 실시예는 신호를 수신하는 기능을 가졌다는 점에서, 즉 수신 수단을 구비하였다는 점에서 제6실시예와 다르다. 장치(121)를 구동시키기 위해 공급될 기전력(122)으로는 유도, 열, 광, 방사선 등을 사용할 수 있다. 또한, 최소한 에너지 변환 수단(124) 및 수신 수단(129)은 양호하게는 장치(121)의 표면상 또는 표면 근처에 형성되어야 한다.

압력 검출 수단(125)은 장치(121) 주위의 환경 정보인 잉크 탱크의 내부 압력을 검출하고, 판단 수단(126)에 이를 출력한다. 수신 수단(129)은 기전력(122)의 공급원인 외부(A) 또는 외부(A)와 다른 외부(B)로부터 입력 신호를 수신한다. 판단 수단(126)은 압력 검출 수단(125)이 수신 수단(129)으로부터의 입력 신호에 따라 잉크 탱크의 내부 압력을 검출할 수 있게 하고, 이렇게 검출된 잉크 탱크의 내부 정보를 정보 축적 수단(127)에 저장된 정보와 비교하여, 잉크 탱크의 내부 압력의 검출 정보가 잉크가 잉크 탱크 위에 설치된 기록 헤드(도시되지 않음)로부터 뱉어지는 조건을 만족하는지 판단한다. 정보 축적 수단(127)은 이러한 조건 및 압력 검출 수단(125)으로부터 얻어진 잉크 정보 자체를 축적한다. 압력 조절 수단(128)은 판단 수단(126)으로부터의 지시에 따라 잉크 탱크의 내부 압력을 조절하기 위해 에너지 변환 수단(124)으로부터 제공된 전력에 의해 구동된다. 압력 검출 수단(125) 및 압력 조절 수단(128)으로 제6 실시예와 결합하여 설명된 것과 동일한 수단들을 사용할 수 있다.

도 25는 도 24에 도시된 장치의 동작에 대해 설명하는 흐름도이다. 도 24 및 25를 참조하면, 에너지 변환 수단(124)은 기전력(122)이 외부(A)로부터 장치(122)로 주어진 때 기전력(122)을 전력(123)으로 변환하여 압력 검출 수단(125), 판단 수단(126), 정보 축적 수단(127), 압력 조절 수단(128), 및 수신 수단을 구동시킨다.

이 상태에서, 외부(A) 또는 외부(B)로부터 장치(121)로 전송된 입력 신호(130)는 수신 수단(129)에 의해 수신된다(도 25의 단계(S121)). 이 입력 신호(130)는 잉크 탱크의 내부 압력을 장치(121)에 요구하기 위한 것이다. 입력 신호(130)는 기전력(122)과 함께 장치(121)에 제공될 수 있다.

입력 신호(130)가 수신되면, 판단 수단(126)은 압력 검출 수단(125)이 잉크 탱크의 내부 압력을 검출하게 하고(도 25의 단계(S122)), 정보 축적 수단(127)에 대해 축적된 정보를 판독하여(도 25의 단계(S123)), 검출 내부 압력이 전술한 조건을 만족하는지 판단한다(도 25의 단계(S124)). 이 때, 잉크 탱크의 초기 압력은 잉크가 채워진 후에 공장으로부터 탈출할 때 지정된 검사-장치를 사용하여 설정되고(도 25의 단계(S126)), 그 정보는 초기 정보로서 장치(121)의 ROM 상의 일부(도 37에 적절한 범위(R)로 표시됨)로서 기록된다(도 25의 단계(S127)).

단계(S124)에서, 검출 내부 압력이 조건을 만족하지 않으면, 압력 조절 수단(128)이 잉크 탱크의 내부 압력을 조정하기 위해 구동된다(도 25의 단계(S125)). 한편, 검출 내부 압력이 조건을 만족하면, 잉크 탱크의 현재 내부 압력 정보는 정보 축적 수단(127)에 축적된다(도 25의 단계(S128)). 이 때, 도 37은 내부 압력의 축적 정보예를 도시한다. 도 37에서, 참조부호 V0 및 참조부호 VC는 밸브의 개방 및 폐쇄를 지정하고, 참조부호 S는 인쇄 보류를 지정한다. 이 방식으로, 기록 헤드의 연속 스캔 중에 음압의 일시 변화뿐만 아니라 잉크 탱크의 잉크 소비에 따른 음압의 일시 변화를 포착할 수 있게 된다. 이러한 정보는 기록 헤드의 복귀 동작의 성능 및 구동 조건의 설정을 최적화하기 위해 기록 헤드의 제어 회로로 전송된다.

본 실시예에 따르면, 외부로부터 신호를 수신하는 기능을 제공함으로써, 제6실시예에 의해 얻을 수 있는 효과에 부가하여 외부로부터 다양하게 신호화된 질문들에 응답하고 장치와 외부 사이에 양방향으로 정보를 통신할 수 있게 된다.

여기서, 본 실시예를 위해, 압력 검출 수단(125) 및 압력 조절 수단(128)이 제공된 한 장치(121)에 대해 설명하였지만, 다른 장치에 개별적으로 압력 검출 수단 및 압력 조절 수단을 제공하는 것이 가능할 수 있다. 그러므로, 내부 압력을 조절할 필요가 있는지 판단하기 위해 잉크 탱크의 내부 압력이 한 장치에 의해 검출되고, 조절이 필요하면, 이를 위해 제공된 압력 조절 수단을 구비한 다른 장치가 잉크 탱크의 내부 압력을 조절하기 위해 정보를 받는 구조를 형성할 수 있다.

이제, 압력 조절 수단의 구체적인 구조에 및 그 제조 단계에 대해 설명하기로 한다.

도 26은 본 발명의 압력 조절 수단을 위해 제공된 압력 조절 수단의 구조에 및 전술한 불형 반도체를 위해 사용된 구형 실리콘 상에 형성된 예시적인 경우를 도시하는 도면이다. 도 27a 내지 27g는 도 26에 도시된 압력 조절 수단의 예시적인 제조 과정을 도시하는 도면이다. 이 관계에서, 도 26 및 도 27a 내지 27g는 구형 실리콘의 중앙에서 얻은 단면도이다.

도 26에 도시된 바와 같이, 베이스 전극(201) 각각은 서로 마주보는 구형 실리콘(200)의 두 지점에 각각 형성된다. 또한, 구형 실리콘(200)을 둘러싸고, SiN막(206)이 형성된다. SiN막(206)은 베이스 전극(201) 각각이 서로 마주보는 영역에서 각각 구형 실리콘(200)의 표면과 갭을 가진 캔틸레버(cantilever) 식으로 지지되는 가동부(210, 211)가 되도록 형성된다. 가동부(210, 211) 각각은 각각 베이스 전극(201)과 마주보는 밸브 전극(205)을 가진다. 또한, SiN막(206)은 한 베이스 전극(201)으로부터 다른 전극(201)까지의 각 영역에서 구형 실리콘(200)과 국부적으로 갭을 가진다. 이 부분 각각은 한 가동부(210)측과 다른 가동부(211)측 사이의 공기를 분산시킬 수 있게 하는 통로(212)가 된다.

이제, 도 27a 내지 27g를 참조하여, 도 26에 도시된 압력 조절 수단을 제조하는 방법에 대해 설명하기로 한다.

먼저, 도 27a에 도시된 구형 실리콘의 전체 표면에, 도 27b에 도시된 PSG(phospho silicate glass)막(202)이 형성된다. 여기서, PSG막(202)이 형성되기 전에, 베이스 전극(201) 각각이 구형 실리콘(201)에 그 중앙에 대해 대칭인 두 지점 각각에 미리 형성된다. 이후, 도 27c에 도시된 대로, 최소한 베이스 전극(201)이 노출되도록 PSG막(202)상에 개공(203) 및 후술될 통로를 형성하기 위해서, 통로가 되는 부분을 그대로 둔 채 PSG막(202)을 포토리소그라피 처리를 사용하여 패턴화한다.



그리고 나서, 도 27d에 도시된 대로, 금속 CVD 방법을 사용하여, 베이스 전극(201) 및 PSG막(202)을 덮도록 구리막(204)을 형성한다. 베이스 전극(201) 및 그 주위를 그대로 둔 채 구리막(204)이 제거된다. 이어서, 도 27e에 도시된 대로, 밸브 전극(205)가 노출될 가동부가 되는 구리막(204)의 일부에 형성된다. 또한, 구형 실리콘(200)의 전체 둘레에, PSG막(202), 구리막(204) 및 밸브 전극(205)을 덮도록 PECVD 방법을 사용하여 SiN막(206)이 사용된다.

또한, 도 27f에 도시된 대로, SiN막(206)이 가동부의 형태가 되도록 패터닝된다. 도 28은 이 단계에서 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다. SiN막(206)을 패터닝하여, 방사형 슬릿(206a)이 도 28에 도시된 바와 같이 SiN막(206)위의 구리막(204) 부분에 형성된다. 그리고 나서, 구리막(204) 및 PSG막(202)이 적절한 용매를 사용하여 용해되어 제거된다. 이 방식으로, 도 27g에 도시된 대로, 입체형 반도체 장치가 얻어지고, 이는 구형 실리콘(200)에 갇혀 지지된 밸브로서 기능하기 위한 상부 및 하부 각각의 두 지점 에 가동부(210, 211)를 가진 구조이고, 상부 가동부(210)과 구형 실리콘(200) 사이에 공간과 하부 가동부(211)와 구형 실리콘(200) 사이의 공간이 통로(212)에 의해 서로 연결된다.

이 입체형 반도체 장치가 잉크 탱크에 설치될 때, 설치를 위해, 한 가동부(210)는 잉크 탱크 외부에 배치하고 다른 가동부(211)는 잉크 탱크 안에 배치한다.

이제, 도 26, 도 29 및 도 30을 참조하여, 압력 조절 수단을 구비한 입체형 반도체 장치가 제공된 잉크 탱크의 압력을 조절하는 방법에 대해 설명하기로 한다.

도 29는 도 26에 도시된 압력 조절 수단에 관한 전기적 구조를 도시하는 등가 회로이다. 도 29로부터 알 수 있는 바대로, 캐패시터(C)가 서로 마주보는 밸브 전극(VE)과 베이스 전극(BE) 사이에 형성된다. 또한, 도 30은 도 26에 도시된 압력 조절 수단의 밸브 전극 및 베이스 전극에 인가된 신호의 한 예를 도시하는 타이밍도이다. 여기에서, 참조부호 C는 폐쇄를 표시하고 참조부호 0는 개방을 표시한다.

먼저, 베이스 전극(201) 및 밸브 전극(205)은 접지 수준으로 설정되어 있다. 그리고 나서, 하이 레벨 신호가 베이스 전극(201)에 인가되고, 또한 하이 레벨 신호가 밸브 전극(205)에 인가된다. 그 후, 정전기 인력이 밸브 전극(205)과 베이스 전극(201) 사이에 발생하고, 밸브 전극(205)이 베이스 전극(201)으로 끌린다. 결과적으로, 통로(212)의 양끝을 폐쇄하고 가동부(210, 211)가 구형 실리콘(200)과 접촉되도록 구형 실리콘(200)측에 부착된다. 즉, 잉크 탱크의 외부 및 내부가 비통신 조건으로 된다.

이 조건은 초기 조건으로서 설정되고 잉크 탱크의 잉크는 소비되고 있다. 그리고 나서, 잉크 탱크의 내부 압력이 요구된 대로 압력 검출 수단(도시되지 않음)에 의해 검출된다. 음압이 잉크 탱크의 잉크의 소비에 따라 상승하고, 검출된 내부 압력이 특정 음압보다 높아지면, 로우 레벨 신호가 밸브 전극(205)에 인가된다. 그러므로, 가동부(210, 211)가 구형 실리콘(200)으로부터 떨어질 수 있게 되어 통로(212)가 해제된다. 결과적으로, 잉크 탱크내 음압을 낮추기 위해 통로(212)를 통해 잉크 탱크의 외부 및 내부로부터 공기가 유입된다. 그리고 나서, 잉크 탱크 내 음압은 지정값이 되고, 통로(212)를 폐쇄하기 위해 가동부(210, 211)를 붙이기 위해 하이 레벨 신호가 다시 밸브 전극(205)으로 인가된다.

압력 검출 수단을 이용하거나 지정된 기간동안의 통로(212)의 개방을 수회에 걸쳐 반복함으로써 행해진 검출 결과, 또는 압력 검출 수단을 이용하여 잉크 탱크의 내압을 실시간으로 검출한 결과에 따라, 통로(212)의 개방 시간을 제어하는 것과 함께, 잉크 탱크 내의 음압이 지정된 값에 도달하는지의 여부에 대한 판단이 이루어진다.

도 26에 도시된 예를 들면, 구조물은 잉크 탱크의 외부 및 내부 각각에 가동부(210 및 211)를 제공하도록 구성되지만, 잉크 탱크의 외부와 내부가 절단될 수 없는 경우, 이들을 중 하나만을 설정하는 것만으로도 목적을 달성하는 데에는 충분하다.

다음으로, 압력 검출 수단의 특정 구조의 일례가 설명될 것이다.

도 31은 본 발명의 입체형 반도체 장치에 대해 제공된 압력 검출 수단의 구조를 나타낸 것으로, 압력 검출 수단이 도 26의 점선으로 둘러싸인 부분에 형성된 경우, 즉 압력 조절 수단을 구성하는 통로 내에 형성된 경우를 나타내고 있다. 도 32a 내지 32d와 도 33a 내지 33h는 도 31에 도시된 압력 검출 수단의 제조 공정을 나타낸 도면들이다. 도 31 내지 도 33h에서, 도 26에 나타난 것과 동일한 부분들에는 도 26에 도시된 것과 동일한 참조 부호들이 부여된다. 또한, 도 31에 도시된 예에는 잉크 탱크의 내부에 대응하는 측에 가동부가 제공되지 않으며, 압력 검출 수단이 통로(212) 내에 배치되기 때문에, 밸브가 폐쇄된 동안 잉크 탱크의 내압을 검출할 수 있다.

도 31에 도시된 압력 검출 수단은, 폴리실리콘막의 압저항(piezo-resistive) 효과를 이용하여 전술한 압력 검출 수단의 통로(212) 내에 형성되는 반도체 뒤틀링 게이지이다. 폴리실리콘 저항층(221)은 오목부(225)를 통해 국부적으로 부유하는 부분을 갖는 진동판으로서 구형 실리콘(200)의 표면 상에 형성된다. 폴리실리콘 저항층(221)의 부유 영역의 양 에지부 상에는, 예를 들어 Cu 또는 W에 의해 형성된 배선(222)이 형성된다. 그 다음, 폴리실리콘 저항층(221) 및 배선(222)은 SiN에 의해 형성된 보호막(223)에 의해 덮인다. 이러한 방식으로 압력 검출 수단이 구성된다.

다음으로, 도 32a 내지 32d와, 도 33a 내지 33h를 이용하여, 도 31에 도시된 압력 검출 수단을 제조하는 방법이 설명될 것이다. 아래의 설명에서, 압력 검출 수단은 도 27d에 도시된 상태 후의 단계에서 형성된 것으로 가정한다.

도 32a에 도시된 바와 같이, PSG막(202)은 구형 실리콘(200)의 표면 상에 형성된다. 이제, 도 32b에 도시된 바와 같이, 이 PSG막(202)은 포토리소그래픽 공정을 통해 오목부(225)의 형태로 패터닝된다(도 31 참조). 그 다음, 도 32c에 도시된 바와 같이, 폴리실리콘 저항층(221)이 플라즈마 CVD 방법에 의해 피착되어, 패터닝된 PSG막(202)과 구형 실리콘(200)을 덮게 되고, 지정된 형태로 패터닝되어 진동판을 형성한다. 다음으로, 도 32d에 도시된 바와 같이, Cu 또는 W와 같은 금속막이 금속 CVD 방법에 의해 폴리실리콘 저항층(221) 상에 형성되며, 진동판의 양 에지부에 대응하는 영역들에 배선(222)을 형성하도록 패터닝된다.

배선(222)이 폴리실리콘 저항층(221) 상에 형성되면, 이들은 도 33e에 도시된 바와 같이 플라즈마 CVD 방법에 의해 SiN막으로 덮여서 보호막(223)이 형성된다. 또한, 도 33f에 도시된 바와 같이, PSG막(224)이 플라즈마 CVD 방법에 의해 보호막(223) 상에 형성되어, 도 33g에 도시된 바와 같이 SiN막(206)이 형성된다. 도 33g에 도시된 상태는 도 27e에 도시된 상태에 대응한다.

그 다음, SiN막(206)이 패터닝(도 27f)되어, 도 27g에 도시된 것과 같은 가동부(210 및 211)를 형성한다. 마지막으로, PSG막(202 및 224)이 제거되어 도 33h에 도시된 것과 같이 통로(212) 내에 압력 검출 수단을 형성한다.

다음으로, 도 31과 상기 도 31에 도시된 폴리실리콘 저항층으로부터의 출력을 모니터링하는 회로의 회로 도인 도 34를 참조하여, 압력 검출 수단의 검출 원리가 설명될 것이다.

도 34에서, 폴리실리콘 저항층(221)의 저항값을  $R$ 이라 할 때,  $i = VDD / (R_0 + R \times r (R+r))$ 의 전류가 전류 계(230) 상에 흐른다. 또한, 폴리실리콘은 그 저항값이 실질적으로 변위에 비례하며 증가하는 특성을 갖는다. 따라서, 폴리실리콘 저항층(221)이 통로(212)의 압력 변화에 따라 이동하는 경우, 폴리실리콘 저항층(221)의 저항값  $r$ 도 변한다. 그 결과, 전류계(230)를 이용하여 측정할 수 있는 전류  $i$ 도 변한다. 즉, 전류  $i$ 의 변화에 의해 폴리실리콘 저항층(221)의 변위량을 알면, 통로(212)의 압력, 즉 잉크 탱크의 내압을 검출할 수 있게 된다.

보다 더 상세하게 설명하기 위해, 폴리실리콘 저항층(221)의 길이를  $L$ 이라 하고, 단면적을  $S$ 라 할 때, 총 저항값은  $R = \rho L / S$ 이며,  $\rho$ 는 비저항이다. 이 때, 폴리실리콘 저항층(221)이 압력 변화에 따라 변하는 경우, 길이는  $L + \Delta L$ 로 길어지게 되며, 저항값이 증가한다. 반면에, 단면적은  $S - \Delta S$ 로 작아지게 된다. 또한,  $\rho$ 는  $\rho'$ 로 변한다. 저항값의 증가분  $\Delta R$ 과 길이의 증가분  $\Delta L$ 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$R + \Delta R = \frac{\rho' (L + \Delta L)}{S - \Delta S} = \frac{\rho L}{S} + \frac{\Delta L}{S} \frac{\rho'}{S - \Delta S}$$

또한, 이 수학식은 다음과 같이 된다.

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\rho'}{\rho} \times \frac{S}{S - \Delta S} \times \frac{\Delta L}{L} = kg \times \frac{\Delta L}{L}$$

이 때,  $kg$ 는 뒤틀림에 대한 저항값의 변화 계수이다.

그 다음, 브리지 회로 등을 이용하여, 저항값의 변화분  $\Delta R$ 을 검출하여 압력 변화를 얻는다.

폴리실리콘은 뒤틀림 저항이 온도에 따라 변하는 특성을 갖는다. 따라서, 폴리실리콘 저항층(221)을 갖는 압력 검출 수단에는, 온도 센서를 제공하여 폴리실리콘 저항층(221)의 온도를 모니터링하는 것이 바람직하다. 즉, 온도 센서를 통해 폴리실리콘 저항층(221)에 인가되는 전압  $VDD$ 를 이용하면, 환경 조건의 변화로 인한 폴리실리콘 저항층(221)의 저항 변화를 보상할 수 있게 되며, 잉크 탱크의 내부 저항도 더 정확하게 검출할 수 있게 된다.

전술한 압력 조절 수단이 제공되는 입체형 반도체 장치는 도 35에 도시된 것과 같은 잉크 탱크에도 적용할 수 있다.

도 35에 도시된 잉크 탱크는, 탱크의 하우징을 구성하는 외벽(106)과, 외벽(106) 내부에 수납되는 플렉시블 잉크 수용 버그(105)를 포함한다. 잉크는 잉크 수용 버그(105) 내에 보관된다. 이러한 방식으로, 잉크를 수용하기 위한 밀봉 상태가 강화되어, 외부로부터의 자외선 또는 촉매로서의 자외선에 의해 쉽게 용해되는 재료들에 의해 화학 반응이 발생하는 것을 방지한다. 동일한 종류의 잉크 탱크에서, 본 발명의 입체형 반도체 장치는 외벽에 대해 배치된다. 그 다음, 이와 같이 배치된 입체형 반도체 장치(111)를 이용하여, 잉크 공급구로부터의 잉크 소비로 인한 음압 변화에 대해, 외벽(106)과 잉크 수용 버그(105) 간의 내압을 일정하게 유지할 수 있게 된다.

지금까지는, 잉크젯 기록 장치에 이용되는 잉크 탱크에 대해 내압이 조절되는 경우를 예로 들어 본 발명을 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 밀폐된 용기의 압력이 조절되어야만 하는 경우라면, 어떤 곳에도 적용될 수 있다. 그러나, 전술한 경우와 같이, 잉크젯 기록 헤드에 공급되어 그 기록 헤드로부터 토출된 잉크 액체 방울에 의해 기록 시트 상에 인쇄를 하게 하는 탈착형 잉크 탱크 내에 보관된 잉크를 이용하는 잉크젯 프린터에 대하여 잉크 탱크의 내압이 최적으로 유지되는 경우에 적용하는 것이 바람직하다.

또한, 압력 조절 수단은, 압력 검출 수단에 의해 검출된 잉크 탱크의 내압에 따라 구동되는 경우에 대하여 설명되었다. 그러나, 입체형 반도체 장치가 잉크 탱크에 대해 이용될 수 있으며, 잉크 탱크 내에서의 잉크 소모량은 기록 헤드의 구동 주파수에 의해 거의 정확하게 추정될 수 있다. 또한, 잉크 탱크 내에 보관된 잉크량이 초기 조건에서 일정한 경우(비사용 조건), 잉크 소비량과 잉크 탱크의 내압 간에는 상관 관계가 존재한다. 따라서, 측정 수단 등에 의해 기록 헤드의 구동 주파수와 잉크 탱크의 내압 간의 관계가 미리 구해지거나 한다면, 압력 검출 수단을 제공하지 않고서도, 잉크 탱크의 내압을 기록 헤드의 구동 주파수에 기초하여 구동 압력 조절 수단에 의해 적절하게 조절할 수 있게 된다.

전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 외부로부터의 에너지는 상이한 유형의 에너지로 변환된다. 변환된 에너지를 이용하여 용기 내의 음압을 조절하는 기능이 입체형 반도체 장치에 탑재된다. 이러한 방식으로, 외부와의 비접촉 모드에서 부 압력을 조절하고 제어하는 것이 가능해진다. 특히, 본 발명의 입체형 반도체 장치를 응용하면, 잉크 탱크 내의 음압이 적절하게 유지되며, 토출 헤드로부터의 잉크 토출이 양호한 조건에서 실행될 수 있는 것과 함께, 잉크 저장 효율이 향상된다.

<제8 실시예>



도 38은 본 발명을 실시하는 잉크젯 기록 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 38에 도시된 잉크젯 기록 장치(600)에 탑재된 헤드 카트리지(601)는 기록 인쇄를 위해 잉크 액체 방울을 토출하는 액체 토출 헤드 및 상기 액체 토출 헤드에 공급될 액체를 보유하는 잉크 탱크를 포함한다. 또한, 헤드 카트리지(601)의 상면의 벽 부분 상에, 입체형 반도체 장치(635)가 매립된다. 그리고, 후술될 바와 같이, 이 장치의 보안 시스템은 입체형 반도체 장치(635) 및 기록 장치(600)를 사용하여 구성된다. 여기서, 기록 장치(600)에는 캐리지(607) 상에 장착된 헤드 카트리지(601)의 상부에 설치된 입체형 반도체 장치(635)에 외부 에너지인 기전력을 비접촉식으로 공급하기 위한 에너지 공급부(622)가 설치되어 있다. 입체형 반도체 장치(635)를 동작시키기 위한 기전력을 공급하기 위해서는, 전자석 유도, 가열, 광, 방사선 등이 사용가능하다.

도 38에 도시된 바와 같이, 헤드 카트리지(601)는 캐리지(607) 상에 장착되고, 이 캐리지(607)는 구동력 변속 기어(603 및 604)를 통한 구동 모터(602)의 정회전 및 역회전에 따라 회전하도록 연동되어지는 리드 나사(605)의 나선형 홈(606)에 결합되어 있다. 구동 모터(602)의 구동력에 의해, 헤드 카트리지(601)는 가이드(608)를 따라 화살표 a 및 b로 표시된 방향으로 캐리지(607)와 함께 왕복 운동한다. 잉크젯 기록 장치(600)의 경우, 헤드 카트리지(601)로부터 토출된 잉크 등의 액체를 수용하는 기록 매체로서 기능하는 인쇄 용지를 반송하는 기록 용지 반송 수단(도시 안됨)이 제공되어 있다. 양반(platen)(609) 상의 기록 매체 반송 수단에 의해 반송된 인쇄 용지 P의 사용을 위한 용지 가압 플레이트(610)가 배치되어 인쇄 용지 P를 양반(609)에 대해 캐리지(607)의 진행 방향으로 가압시킨다.

양반(609)의 한 단 근방에는, 캡 부재(614)를 지지하는 지지용 부재(613)이 제공되어 헤드 카트리지(601)의 토출부의 전방면을 커버한다. 또한, 헤드 카트리지(601)로부터의 유류 토출 등에 의해 캡 부재(614)의 내측에 보유된 잉크를 흡입하기 위한 잉크 흡입 수단(615)이 제공되어 있다. 잉크 흡입 수단(615)에 의해, 캡 부재(614)의 구멍을 통해 헤드 카트리지(601)의 흡입 회복이 행해진다.

잉크젯 기록 장치(600)의 본체 지지용 부재(619) 상에, 가동 부재(618)가 앞뒤 방향, 즉 캐리지(607)의 진행 방향과 직각인 방향으로 이동가능하게 지지되어 있다. 가동 부재(618)에는, 세정날(617)이 설치되어 있다. 그러나, 세정날(617)은 이러한 구성에만 한정될 필요는 없고, 공지된 형태의 세정날 중 임의의 것을 사용할 수 있다.

이와 같이 구성된 잉크젯 기록 장치(600)에서는, 인쇄 용지 P가 상술된 기록 매체-반송 수단에 의해 양반(609) 상에 올려지고, 헤드 카트리지(601)는 인쇄 용지 P의 폭 전체에 대해 왕복 운동을 한다. 이 때, 구동 신호 공급 수단(도시 안됨)으로부터 헤드 카트리지(601)로 구동 신호가 공급되면, 이 신호에 따라 잉크(기록 액체)가 액체 토출 헤드 유닛으로부터 기록을 위한 기록 매체로 토출된다.

지금부터, 상기 잉크젯 기록 장치의 보안 시스템에 대해 기술하기로 한다. 도 39 및 도 40은 본 실시예의 기록 장치의 보안 시스템의 구조를 도시하고 있다. 특히, 화살표를 사용하여 도 39에서는 등록시 구성 소자 간에서의 데이터의 송신과 수신을 도시하며, 도 40에서는 사용자 인식시 구성 소자 간에서의 데이터의 송신과 수신을 도시한다.

도 39 및 도 40에서 도시된 바와 같이, 이 실시예의 헤드 카트리지(601)에 속하는 입체형 반도체 장치(635)는 등록 또는 사용자 인식시 개인 정보를 인식하기 위한 인식부(702)에 의해 인식된 개인 정보를 인식된 데이터로서 보유하는 제1 인식 데이터 유지부(703)와, 기록 장치(600) 측으로부터 키 코드 A를 수신하고 부호화된 데이터 및 인식된 데이터를 기록 장치(600)에 전송하는 제1 정보 입출력부(707)와, 제1 정보 입출력부(707)에서 수신된 키 코드 A를 보유하는 제1 키 코드 A 유지부(705)와, 키 코드 A의 사용으로 인식된 데이터를 부호화하는 부호화 데이터 변환부(704)와, 부호화 데이터 변환부(704)에 의해 부호화된 데이터를 보유하는 제1 부호화 데이터 유지부(706)와, 기록 장치(600) 측으로부터 장치(635)측으로 비접촉으로 공급되는 기전력을 적어도 상기 구성 소자(702 내지 707)를 작동시킬 수 있는 전력으로 변환시키는 에너지 변환부(708)를 포함한다.

또한, 장치(635)의 표면 상이나 그 근방에 에너지 변환부(708)와 정보 입출력부(707)를 형성하는 바람직하고, 이를 부 이외의 임의 다른 구성 소자들은 보안 셋업을 개선시키기 위해 장치(635) 내부에 형성된다.

한편, 헤드 카트리지(601)가 장착되어지는 기록 장치(600) 내의 제어 장치(도시 안됨)는 외부 에너지인 기전력을 비접촉식으로 반도체 장치(635)에 공급하는 에너지 공급부(622)와, 사용자가 키 코드 K를 설정하기 위한 키 코드 K 설정부(711)와, 사용자가 등록을 허가받았을 때 키 코드 A를 키 코드 K로부터 생성하는 제2 키 코드 A 유지부(712)와, 사용자가 등록을 허가받았을 때 키 코드 B를 키 코드 K로부터 생성하는 키 코드 B 유지부(713)와, 반도체 장치(635)에 키 코드 A를 전송하고 장치(635) 측으로부터 인식된 데이터와 부호화된 데이터를 수신하는 제2 정보 입출력부(709)와, 인식된 데이터를 보유하는 제2 인식 데이터 유지부(715)와, 부호화된 데이터를 보유하는 제2 부호화 데이터 유지부(714)와, 키 코드 B의 사용에 의해 부호화된 데이터를 복호화하는 복호화 변환부(717)와, 복호화 변환부(717)에 의해 복호화된 데이터를 보유하는 복호화 데이터 변환부(718)와, 인식된 데이터와 디코딩된 데이터 간의 비교 기준을 행하는 데이터 비교부(716)와, 데이터 비교부(716)에 의해 행해진 비교 결과에 따라 장치의 사용 여부를 판단하는 판단 처리부(719)를 포함한다. 그러나, 여기서는 키 코드 A의 사용으로 부호화된 부호화 데이터는 키 코드 A의 사용에 의해서는 복호될 수 없고 단지 키 코드 B에 의해서만 복호될 수 있는 것으로 한다.

이러한 점에서, 전력 공급이 중단될 때에도 데이터를 보유하기 위해서는 장치(635)와 기록 장치 본체의 개인 데이터 및 키 코드의 유지부로서 비휘발성 메모리를 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 헤드 카트리지(601)가 캐리지(607) 상에 장착된 채로 제공된 반도체 장치(635)에 대항하도록 캐리지(607) 상에 에너지 공급부(622)를 설치하는 것도 바람직하다.

헤드 카트리지(601) 및 기록 헤드(600)용으로 구성된 정보 입출력부(707 및 709) 각각은 접촉식 또는 비접촉식일 수 있다. 접촉식인 경우, 카트리지(601)가 캐리지(607) 상에 장착될 때 서로 전기적 도통을 구현할 수 있는 것을 사용할 수 있다. 비접촉식인 경우, 전파, 자계 등을 사용하는 통신 수단을 사용할 수

있다.

또한, 인식부(702)는 지문, 음성, 안구의 홍채 등을 개인 정보로서 인식한다. 인식부(702)는 반도체 장치(635) 상에 형성된다. 그러나, 이외에도, 반도체 장치(635)는 도 39 및 도 40에 도시된 구조 예에만 한정될 필요없이 반도체 장치(635) 외부에 인식부(702)를 제공할 수 있다.

예를 들어, 도 38에서 도시된 바와 같이, 기록 장치 본체의 인식부로서 이미지 센서(630)를 구비한 개인 정보 입력 어댑터(631)를 사용함으로써 안구의 홍채 등의 패턴을 인식할 수 있다. 이와 같이 인식된 이러한 개인 정보는 기록 장치 본체로서 제공된 제어 보드(632)에 전송된다. 제어 보드(632) 상에는 CPU(633)와 메모리(634)가 구비되어 있다. 인식된 개인 정보는 메모리(634)에 임시로 기억되고, 데이터가 CPU(633)에 의해 처리된 후에 정보 입출력부(도시 안됨)를 통해 반도체 장치(635)에 전송된다. 따라서, 개인 정보에 대한 데이터가 반도체 장치(635)에 기억되고 보유된다. 이 경우, 기록 장치의 본체로부터 이미지 센서(630)에 대한 기전력을 얻는 것이 바람직하다.

여기서는, 안구의 홍채를 인식하여 획득하기 위한 수단으로서 일본 공개 공보 9-201348 등의 명세서에 기재된 것과 동일한 홍채 인식 시스템을 사용할 수 있다.

지금부터, 도 39 및 도 41을 참조하면서, 기록 장치(600)의 소유자가 허가받은 사람을 등록하는 경우에 대해 기술하기로 한다. 도 41은 등록 시의 동작 흐름도이다.

기록 장치(600)의 키 코드 K 설정부(711)에는 소유자에 의해 정의된 키 코드 K가 설정되고(단계 S201), 소유자가 등록을 허가하면 키 코드 A 및 B가 키 코드 K로부터 생성되고(단계 S202 및 S203), 이들 코드는 기록 장치(600)의 키 코드 A 유지부(712)와 키 코드 B 유지부(713) 각각에 보유된다. 키 코드 A는 기록장치(600)의 정보 입출력부(709)로부터 헤드 카트리리지(601)의 반도체 장치(635)로 전송된다.

한편, 헤드 카트리리지(601)에서는, 이와 같이 반도체 장치(635)에 전송된 키 코드 A가 반도체 장치(635)의 정보 입출력부(707)에 의해 수신되고, 키 코드 A 유지부(705)에 보유된다(단계 S204). 또한, 반도체 장치(635)의 인식부(702)에 의해, 등록된 사람의 음성이나 지문(701)이 인식된다(단계 S205). 다음에, 음성 또는 지문(701)은 인식 데이터 유지부(703)에 인식된 데이터로서 보유된다(단계 S206). 이로써, 인식된 데이터는 암호화 변환부(704)에서 키 코드 A의 사용에 의해 암호화된다(단계 S207). 이와 같이 암호화된 데이터는 암호화 데이터 유지부(706)에 보유되며(단계 S208), 소유자에 의해 허가받은 사람의 등록이 종결된다.

다음에는, 도 40 및 도 42를 참조하면서 기록 장치(600)의 사용자가 등록된 사람인지에 대한 경우에 대해 기술하기로 한다. 여기서, 도 42는 식별(인식)을 행할 때의 동작 흐름도이다.

먼저, 사용자가 이용하기 위한 허가를 요청할 때, 헤드 카트리리지(601)에 속하는 입체형 반도체 소자의 인식부(702)는 음성, 지문 등(721)을 인식한다(단계 S209 및 단계 S210). 인식 데이터 유지부(703)는 음성, 지문 등(721)을 인식된 데이터로서 보유한다(단계 S211). 그 다음에, 등록 시에 생성된 암호화된 데이터는 인식된 데이터와 함께 정보 입출력부(709)에 의해 기록 장치(600)로 송신된다.

기록 장치(600)에서, 정보 입출력부(709)는 사용자의 인식 데이터 및 이렇게 송신된 암호화된 데이터를 수신하며, 이 데이터들은 인식 데이터 유지부(703)와 암호화 데이터 유지부(714) 상에 각각 보유된다. 그 다음에, 암호화된 데이터는 복호화 데이터 변환부(717)에 의해 키 코드 B와 복호화 데이터 유지부(717) 상에 보유되는 복호화된 데이터를 이용하여 복호화된다(단계 S213). 그 후에, 복호화된 데이터는 데이터 비교부(716)에 의해 참조용으로 사용자의 인식 데이터와 비교된다(단계 S214). 동일증명이 비교 참조에 의해 확인되면, 판단 처리부(719)는 사용자를 등록된 개인으로서 인정하고 사용자가 기록 장치(600)를 이용할 수 있게 한다(단계 S215). 데이터가 동일하지 않으면, 사용자는 아직 등록되지 않은 것이다. 따라서, 판단 처리부(719)는 기록 장치(600)를 사용할 수 없게 한다(단계 S216).

상술한 실시예에 대해서, 장치(635)에 외부 에너지로써 기전력을 제공하는 에너지 공급부(622)가 캐리지(607)에 제공되지만, 그것을 회복부, 반환부 등에 배치하는 것이 가능하다.

본 실시예에 따라, 기록 장치(600)의 소유주에 의해 인증받은 등록된 개인의 인식 데이터는 키 코드의 일부분을 이용하여 암호화되고, 그 암호화된 데이터는 헤드 카트리리지의 입체형 반도체 소자(635)에 상기 키 코드의 나머지 부분을 제외하고는 복호화될 수 없는 것으로서 저장되고 보유되는 한편, 키 코드의 나머지 부분은 기록 장치(600)에 저장되고 보유된다. 그 결과, 오직 그 장치만이 분석된다 할지라도, 등록된 개인의 인식 코드를 획득하는 것이 불가능하다. 또한, 암호화 데이터 유지부가 그것의 입체 형태를 이용하여 장치(635)에 형성되면, 플랫(flat) 기판 상에 형성된 반도체 소자와 비교하여 외부로부터 데이터를 분석하는 것이 매우 어렵게 되며, 따라서, 보안 장치를 강화시키는 것을 가능하게 한다.

또한, 본 실시예에 따라 장치가 에너지 변환부(708)에 제공되면, 임의의 직접적인 배선을 공급할 필요가 없으므로, 장치를 헤드 카트리리지(601), 혹은 음성, 지문과 같은 사용자 또는 등록된 개인의 개인 정보를 쉽게 판독할 수 있는 기록 장치(600)의 위치 상에 자유롭게 장착할 수 있다.

또한, 본 실시예를 위하여, 본 발명의 입체형 반도체 소자가 임크젯 기록 장치에 사용될 수 있는 예시가 기술되었으나, 이 입체형 반도체 소자는 개인 정보를 저장하고 보유할 수 있으며, 입체형 반도체 소자(151)가 도 43에 도시된 것처럼 인체(150)에 매립되어 있으면, 개인 자신을 확실하게 확인하고 사칭자를 정확하게 감지할 수 있다.

또한, 사고 시에, 또는 개인 그 자신의 임상 내력의 프로파일, 장치에 저장되어 있는 경우 마를 때에 적절한 처리를 받을 수 있다.

이하에서는, 상기의 안전 시스템에 바람직하게 적용할 수 있는 특정 실시예에 대하여 상세한 설명을 할 것이다.

먼저, 등록된 개인 또는 사용자를 인식하는 인식부(702)에 대하여 구조적인 예시가 기술된다.

도 44와 도 45는 음성 입력 센서가 인식부(702)로써 이용될 때 음성 입력 센서를 개략적으로 도시하는,

각각 단면도 및 평면도이다.

도 44 및 도 45에 도시된 바와 같이, 음성 입력 센서는 압저항기가 확산 방법을 이용하여 결합된 부분 상에서, 실리콘 베이스를 갖는 다이아프램(802)을 이용하고, 센서의 주변 상에는 전기 회로가 집적되어 산술적 증폭부(예를 들어, PNP 트랜지스터(801))(800)를 형성한다. 이 센서는 입체형 반도체 소자(635)의 표면 근처에 형성된다. 회로의 기능으로서, 그중에서 출력 증폭 정도의 조절, 온도 특성의 보상(영점 및 감도), 영점 조절과 같은 기능이 제공된다. 상기의 사항을 조절하기 위하여, 각각의 개별적인 박막 저항기에 레이저 트리밍 기능을 추가하는 것이 가능하다(도시되지 않음).

여기서 채택된 실리콘 뒤틀림 게이지(200)는 인간이 소리를 낼 때 후두골의 진공을 검출하기 위한 목적으로 이용된다. 통상의 음성 인식은 마이크로폰에 의해 검출된 음성의 입력, 주파수 영역으로의 변환, 및 그의 길이 및 톤의 표준화에 의하여 음성을 인식한다. 그러나, 이 음성 입력 센서는 실리콘의 높은 압저항 효과를 이용하여 압력 파 진동을 높은 감도로 검출할 수 있다(통상적으로, 실리콘 게이지 인자는 대략 200이다). 이와 같이 음성 입력 센서에 의해 검출된 압력 파 진동에 의한 뒤틀림은 전기 신호로 변환된다. 그 다음에, 인식 데이터 유지부(703)는 이와 같이 형성된 입력 음성 신호를 등록된 개인의 인식 데이터로서 보유한다.

또한, 도 46은 지문 센서가 인식부(702)로써 이용될 때 상기 지문 센서를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 46에 도시된 바와 같이, 지문 센서(803)는 실리콘 베이스의 박막 다이아프램(804)을 이용하고, 그 일부 상에는 수 마이크로미터 두께의 미세 저항층(가열기)(805)이 확산 방법 또는 그와 유사한 방법을 이용하여 결합되어 있다. 그 다음에, 저항층(805)의 저항값은 손가락(806)의 표면이 미세 저항층(805)에 닿는 지 아닌지에 의해 변화한다. 따라서, 그러한 변화는 닿는 손가락의 지문부의 전체 영역 상에서 측정되고, 개인 정보로서 가능한 지문의 식별 및 확인을 위해 이용된다. 또한, 센서의 주변 상에 전기 회로가 집적되어 산술적 증폭부를 형성함으로써, 확인의 정확성을 더욱 더 강화시키는 것이 가능하다. 회로의 기능으로서, 출력 증폭 정도의 조절, 온도 특성의 보상(영점 및 감도), 영점 조절 등과 같은 기능이 제공된다. 도 46에서, 참조 마크 Q, 및 Q는 열 흐름을 나타낸다.

또한, 도 47은 상기 지문 센서가 미처리 적으로 배치된 지문 센서의 구조도이며, 각각 수평 스캔과 수직 스캔을 제어하는 시프트 레지스터가 결합되어 있다. 예를 들어, 지문 센서의 각각이 도 47에 도시된 이러한 구조를 위하여 MOSFET에 형성된다면, MOS의 전압을 온 및 오프하거나 또는 하나의 수평 스캔에 필요한 모든 MOSFET의 게이트를 수직 방향으로 동시에 온 및 오프하는 것에 의해, 지문의 미처리 정보를 검출하는 것이 가능하게 된다. 도 47에서, 참조 마크 HS는 수평 스위치를, VS는 수직 스위치를, PD는 다이오드를 나타낸다.

이제, 상기 안전 시스템에 의해 사용자의 식별을 확인한 결과로써 기록 장치(600)의 이용이 금지되는 예에 대해 설명한다. 도 48은 기록을 불가능하게 만드는 헤드 카트리지의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 48에 도시된 헤드 카트리지의 잉크 탱크(901)는 밸브(903)를 이용하여 그 안에 잉크를 포함하고, 흡입 펌프(904)를 이용하여 잉크 탱크(901) 내의 공기가 밸브(903)를 통하여 흡입된다. 그 다음, 탱크의 내부가 지정된 음압으로 설정된 후에, 밸브(903)는 닫혀진다. 탱크의 내부는 외측 공기가 전달되지 않기 때문에, 그러한 잉크 탱크(901) 내의 잉크(902)가 잉크젯 기록 헤드의 토출 동작에 의해 소비될 때, 탱크의 음압은 음의 방향으로 커지게 된다. 탱크 내의 음의 전압이 지정된 값을 초과하면, 잉크젯 기록 헤드의 토출 노즐의 메니스커스(meniscus)는 매우 많이 수축되도록 허용되어 기록 액체의 토출을 불가능하게 한다. 따라서, 이 잉크 공급 구조에 따라, 압력 센서(도시되지 않음)는 탱크의 내부에 배치되어 음압을 검출한다. 그 다음에, 그러한 압력 센서의 값이 지정된 값을 초과하는 경우, 밸브(903)는 압력 센서의 값이 다시 지정된 값보다 낮아질 때까지 열려 있음으로써, 탱크 내의 음압을 계속해서 제어한다.

이와 같이 배치된 구조로, 도 48에 도시된 기록 헤드 카트리지는 기록 장치(600)에 이용되며, 기록을 수행하는 것을 불가능하게 하는데, 이것은 상기 안전 시스템에 의하여 데이터가 사용자의 식별을 확인한 결과와 동일하지 않다는 것이 발견되면, 잉크 토출이 불가능해질 때까지 혹은 헤드로의 잉크 공급이 궁극적으로 불가능하게 되는 레벨까지 흡입 펌프(904)를 이용하여 탱크 내의 음압을 낮추도록 밸브(903)를 열며 놓는 방법에 의해 행해진다.

본 발명을 구현하는 구조를 가지고, 접촉하지 않는 외부로부터 공급된 외부 에너지는 전기 에너지로 변환되어 장치를 동작시켜, 인식부에 의해 인식된 개인 정보를 보유하는 것이 가능해지도록 한다. 그 결과, 전력을 공급하기 위하여 장치에 전기 접속을 제공할 필요가 없으며, 개인 정보를 보유한 장치는 자유롭게 배치된다.

또한, 개인 정보로써 인식된 데이터를 보유하기 위한 수단은 입체형 반도체 장치 내부로 공급될 수 있으며, 그러한 개인 정보를 외부 분석에 의해 획득하는 것을 어렵게 함으로써, 개인 정보의 안전을 강화시킨다.

또한, 개인 정보는 3차원 모드로 인식될 수 있어 동일 목적으로 이용될 수 있는 플랫형 반도체 소자보다 작은 정보를 인식하는 방향 상에 놓는 제한을 갖 수 있다.

또한, 기록 헤드 카트리지 또는 이러한 카트리지를 위해 제공된 이러한 입체형 반도체 장치가 기록 장치 상에 장착되면, 개인 정보를 인식하기 위한 기능을 제공하고, 동시에, 기록 헤드 카트리지 또는 기록 장치의 단일체내에 고안전성으로 인식된 데이터를 유지하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 안전 시스템에 따르면, 기록 장치의 소유자에 의해 인가된 등록된 사람의 인식된 데이터가 소유자에 의해 정해진 키 코드 K의 일부분인 키 코드 A를 사용하여 부호화되고, 이렇게 부호화된 데이터가 상기 키 코드의 나머지 부분인 키 코드 B만에 의해서만 제외하고 복호화될 수 없기 때문에, 단지 장치를 분석하는 것만으로도 등록된 사람의 인식된 코드를 얻는 것이 불가능해지고, 이러한 데이터는 기록 헤드 카트리지의 입체형 반도체 장치 상에 저장되고 유지되면서, 키 코드 B는 기록 장치 내부에 저장되고 유지된다. 또한, 부호화된 데이터 유지부가 그 입체형을 사용하여 장치 내부에 형성되면, 외부에서 평

탄한 기관 상에 형성될 수 있는 이러한 부분과 비교하여 데이터를 분석하는 것이 극도로 어려워져, 안전 셋업이 향상된다.

다음에, 상기 입체형 반도체 장치에 적용가능한 에너지 발생 수단에 대해 설명하겠다. 도 49는 본 발명의 입체형 반도체 장치의 구성요소인 에너지 발생 수단의 전력 발생 원리를 도시한 도면이다.

도 49에서, 외부 공진 회로(1101)의 코일 La에 인접하여, 발진 회로(1102)의 전도성 코일 Li 배치되고, 전류 Ia가 외부 공진 회로(1101)에 의해 코일 La를 통해 흐를 때, 자속 B가 전류 Ia에 의해 발생되며, 발진 회로(1102)의 코일 Li를 통과한다. 여기서, 전류 Ia는 변화되어, 코일 Li를 통과하는 자속 B는 그에 따라 변화한다. 다음에, 유도 기전력 V가 코일 Li 상에 발생된다. 결과적으로, 발진 회로(1102)는 에너지 발생 수단으로서 구형 실리콘내에 결합되고, 예를 들어, 장치 측면 상의 발진 회로(1102)의 전도성 코일 Li 장치 외부의 공진 회로(1102)의 코일 La에 인접하여 배치되도록, 잉크젯 기록 장치내에 배열되는 것과 같이, 장치 외부에 배열되면, 자기 유도에 의해 외부로부터의 기전력에 의해 장치를 동작시킬 수 있는 전력을 발생시키는 것이 가능해진다.

또한, 에너지 발생 수단으로서 구형 실리콘내에 결합되는 권선수 N의 발진 회로(1102)의 코일 Li를 통과하는 자속 B는 비례 상수가 K로서 주어지는 경우 이것은 외부 공진 회로(1101)의 코일 La의 권선수 Na와 전류 Ia의 곱에 비례하기 때문에, 다음식으로 표현된다:

$$B = K \cdot N_a \cdot I_a$$

코일 Li에서 발생된 기전력 V는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$\begin{aligned} V &= N \frac{dB}{dt} \\ &= K N_a N \frac{dI_a}{dt} \\ &= M \frac{dI_a}{dt} \end{aligned}$$

여기서, 자속 B가  $\mu_a$ 로서 코일 자기 코어의 투자율을, 그리고 자계를 H로서 제공한다고 가정하면,

$$\begin{aligned} B &= \mu_a I(z) \\ &= \mu_a N_a I_a r a^2 / 2 (r a^2 - z^2)^{3/2} \end{aligned}$$

여기서, z는 외부 공진 회로의 코일과 구형 실리콘내에 결합되는 코일 간의 거리이다.

이제, 식(2)의 상호 인덕턴스 M은 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$\begin{aligned} M &= \mu N / \mu_a I_a \int_B B \cdot dS \\ &= \mu a r a^2 N_a N_s / 2 \mu_o (r a^2 - z^2)^{3/2} \end{aligned}$$

여기서,  $\mu_o$ 는 진공의 투자율이다.

다음에, 구형 실리콘내에 결합되는 전송 회로의 임피던스 Z는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$Z(\omega) = R + j\omega L = (1/m(\omega))$$

그리고 외부 공진 회로의 임피던스 Za는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$Z_a(\omega) = R_a + j\omega L_a = \omega^2 M^2 / Z(\omega)$$

여기서, j는 자화를 표시한다. 다음에, 이 외부 공진 회로가 공진될 때 (전류값: 최대 Ia)의 임피던스 Zo는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$Z_o(\omega_o) = R_a + jL_a \omega_o = (\omega_o^2 M^2 / R)$$

다음에, 이 공진 회로의 위상 지연  $\phi$ 는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$\tan \phi = \frac{jL_a \omega_o - \omega_o^2 M^2 / R}{R}$$

그리고, 외부 공진 회로의 공진 주파수  $f_0$ 는 다음과 같이 얻어질 수 있다:

$$f_0 = 1/2\pi (LC)^{1/2}$$

위에 설명된 관계로부터, 구형 실리콘내에 결합된 발진 회로(1102)의 임피던스가 잉크 탱크 내의 잉크 상태의 변화 이후에 변화할 때, 외부 공진 회로(1101)의 주파수는 그에 따라 변화한다. 다음에, 잉크 상태의 변화가 외부 공진 회로(1101)의 임피던스의 진폭 및 위상차에서 나타난다. 또한, 이 위상차 및 진폭은 잉크 나머지의 변화(즉,  $z$ 의 변화)를 포함한다.

예를 들어, 외부 공진 회로(1101)의 공진 주파수가 변화함에 따라, 구형 실리콘내에 결합된 발진 회로(1102)의 출력(임피던스)은 그것을 둘러싸는 주변 변화에 따라 변화하게 된다. 그러므로, 이 주파수 증속성을 검출하여, 잉크의 유무 또는 잉크 나머지를 검출하는 것이 가능해진다.

결과적으로, 구형 실리콘내에 결합된 발진회로는 전력을 발생하기 위한 에너지 발생 수단으로서 뿐만 아니라, 탱크 내부의 잉크 상태의 변화를 검출하기 위한 수단의 일부로서 사용될 수 있다.

이제부터, 본 예의 입체형 반도체 장치를 제조하기 위한 방법에 대해 설명하겠다. 도 50a 내지 50g는 본 발명의 입체형 반도체 장치를 제조하기 위한 방법의 한 예를 도시한 도면이다. 처리 단계 각각은 구형 실리콘의 중심을 통해 뿔은 부분으로 표시된다. 여기서, 또한, 예시된 제조 방법은 구형 실리콘이 그 중심이 그 중심의 하부 부분으로 오고, 구형체 내부의 상부 부분이 공동(hollow)으로 되고, 나아가 공동부가 기밀 유지되도록 생성되도록 하는 것이다.

이제부터, 도 50a에 도시된 구형 실리콘에 대해, 열적으로 산화된  $SiO_2$  막은 도 50b에 도시된 것과 같이 그 전체 표면 상에 형성된다. 그 이후에, 도 50c에 도시된 바와 같이,  $SiO_2$  막은 그 부분상에 개구(1203)를 형성하기 위해 포토리소그래픽 공정을 사용하여 패턴된다.

다음에, 도 50d에 도시된 바와 같이, 상부 실리콘 부분만이 KOH 용제를 이용하는 등방성 에칭에 의해 개구(1203)를 통해 제거되며, 공동부(1204)를 형성한다. 그 다음에, 도 50e에 도시된 바와 같이,  $SiN$  막(1205)은 LPCVD법을 사용하여 입체형 장치의 내부 및 외부 표면 상에 형성된다.

또한, 도 50f에 도시된 바와 같이, 금속 CVD 법을 사용하여  $Cu$  막(1206)이 입체형 장치의 전체 표면 상에 형성된다. 다음에, 도 50g에 도시된 바와 같이,  $Cu$ 막(1206)은 발진 회로의 일부로 되는 권선수  $N$ 의 도체 코일  $L$ 을 형성하기 위해 공지된 포토리소그래픽 공정을 사용하여 패턴된다. 그 다음에, 그를 위해 형성된 도체 코일  $L$ 을 갖는 입체형 장치는 공동부(1204)를 기밀 조건으로 구형 장치 내부에 유지시키기 위해, 상기 상부 개구(1203)를 수지 또는 플러그와 같은 밀봉 부재로 막히게 하도록 진공 장치로부터 외부 공기로 당겨진다. 이 방식으로 제조되면, 실리콘에 의해 형성된 입체형 반도체 장치 자체는 전력의 인가에 의해 부력을 발생시키기 위한 수단의 어떤 설비 없이 부력을 가질 수 있다.

또한, 입체형 부유 반도체 장치가 제조되기 전에, 구형 실리콘 상에 형성된 코일  $L$  이외의 구동 회로 소자는 NMOS 회로 소자를 사용한다. 도 51은 NMOS 회로 소자를 개략적으로 도시한 수직 단면도이다.

도 51에 도시된 바와 같이, P형 MOS(1450)는 일반적인 MOS 공정을 사용하여 주입등에 의해 불순물 주입 유도 및 확산에 의해 P 도체의  $Si$  기판(1401) 상에 N형 웰 영역(1402)용으로 형성되고, NMOS(1451)은 P형 웰 영역(1403) 상에 형성된다. PMOS(1450) 및 NMOS(1451)은 폴리실리콘 게이트 배선(1415), 및 N형 불순물 또는 P형 불순물을 유도했고 수백 옴스트롬의 두께로 형성된 게이트 절연막(1408)을 통해 4000 옴스트롬 이상이고 5000 옴스트롬 이하의 두께로 CVD 법에 의해 피착된 소스 영역(1405), 드레인 영역(1406) 및 다른 것들로 구성된다. 다음에, CMOS 로직이 PMOS(1450) 및 NMOS(1451)에 의해 형성된다.

공동 소자로 사용하기 위한 NMOS 트랜지스터(1301)는 또한 P형 웰 기판(1402) 상의 드레인 영역(1411), 소스 영역(1412), 게이트 배선(1413), 및 다른 것들로 불순물 주입, 확산등의 공정으로 구성된다.

여기서, NMOS 트랜지스터(1301)가 장치 구동기로서 사용되는 경우, 하나의 트랜지스터를 형성하는 드레인 게이트들간의 거리  $L$ 은 최소값으로 거의  $10\mu m$ 로 된다.  $10\mu m$ 의 상세 항목들중의 하나는 소스와 드레인간의 콘택트(1417)의 두께이고, 두께 부분은  $2 \times 2\mu m$ 이다. 그러나, 실제적으로, 이것의 거의  $1/2$   $2\mu m$ 이다. 왜냐하면, 반은 또한 동시에 인접한 트랜지스터에 의해 사용되기 때문이다. 다른 상세항목들은 콘택트(1417)과  $4\mu m$ ( $=2 \times 2\mu m$ )의 게이트(1413)간의 거리 부분, 및  $4\mu m$ 인 게이트(1413)의 폭 부분이다. 그러므로, 전체는  $10\mu m$ 이다.

각각의 소자들 사이에는, 산화막 분리 영역(1453)은 5000 옴스트롬 이상이고 10000 옴스트롬 이하의 두께로 필드 산화에 의해 형성되며, 소자들을 분리시킨다. 이 필드 산화막은 열 축적층(1414)의 제1 층으로서 기능한다.

소자들 각각이 형성된 후에, PSG, BPSG 막등은 약 7000 옴스트롬의 두께로 층간 절연막(1416)으로서 CVD 법에 의해 피착되고, 스무싱(smoothing) 공정등이 열 처리에 의해 수행된다. 다음에, 콘택트 홀을 통해, 배선이 제1 배선층으로 되는  $Al$  전극(1417)에 의해 이루어진다. 그 다음에,  $SiO_2$  막등의 층간 절연막(1418)은 10000 옴스트롬 이상이고 15000 옴스트롬 이하의 두께로 플라즈마 CVD법에 의해 피착되고, 나아가, 관통홀이 형성된다.

이 NMOS 회로는 입체형 부유 반도체 장치가 도 50a 내지 50g에서와 같이 형성되기 전에 형성된다. 다음에, 본 발명의 정보 축적 수단으로서 양호하게 사용되는 FeRAM, 에너지 변환 수단인 발진 회로, 정보 입력 수단의 역할을 하는 센서부 등이 상기 관통홀에 의해 접속된다.

여기서, 도 52a 내지 52c는 바람직하게 정보 축적 수단으로서 사용되는 FeRAM의 셀 구조, 즉, 강유전성 메모리의 셀 구조를 도시한 도면이다. 도 52a 내지 52c에서, 기존 마크 C는 강유전성 캐패시터를 지칭한다. 구조의 단면도인 도 52a에 도시된 바와 같이, 플레이트선(하부 전극)(1352), 강유전체(1350), 및 상

부 전극(1351)은 비트 라인(1353) 및 워드 라인(1354)과 함께 반도체 기판 상에 강유전성 캐패시터를 형성하기 위해 이 순서로 적층된다. 이 셀 구조를 사용하여, 도 52c에 도시된 1T1C형의 셀 및 도 52c에 도시된 2T2C의 셀을 형성하는 것이 가능해진다.

또한, 입체형 반도체 장치가 배열되는 잉크 탱크의 모드에 상관없이, 상술된 제조 방법에 의해 구상 실리콘에 내장된 발진 회로와, 도 49에 도시된 외부 공진 회로 사이에서 안정하게 동작하기 위해서는 자기 플럭스(자계)가 필요하다. 여기에서, 입체형 반도체 장치가 잉크와 같은 액체에 떠 있도록 배열된 경우에, 액체 표면은 때때로 외부 진동으로 인해 흔들릴 수 있다. 입체형 부유 반도체 장치의 중력은 이러한 경우에도 액체에서 안정한 상태를 유지하도록 설정되어야 한다.

도 53a 및 53b에 도시된 바와 같이, 이러한 예의 불형 반도체 장치(1210)가 액체에 떠 있도록 되어 있을 때, 도 53a에 도시된 바와 같이, 다음 관계, 즉 (1) 부력  $F = \rho g V$ , 및 (2) 부력의 작용선과 무게의 작용선(중력  $G$ 의 중심을 관통하는 선)이 일치하여 소자가 평형 상태를 유지하게 하는 것을 만족시킬 필요가 있다. 도 53a 및 53b에서, 기준 마크  $L$ 은 잉크 액체 표면을 나타내고,  $O$ 는 액체 표면,  $G$ 는 중력의 중심,  $C$ 는 부력,  $M$ 은 경심(metacenter, 傾心)을 나타낸다.

그 다음, 도 53b에 도시된 바와 같이, 액체가 외부 힘에 의해 흔들리게 되어, 입체형 반도체 장치(1210)가 평형 상태에서 약간 기울어져서 부력의 중심이 움직일 때, 힘의 합성은 부력과 무게에 의해 형성된다.

여기에서, 평형 상태에서의 무게의 작용선(도 53b에서 1점 쇄선으로 표시됨)과 경사진 상태에서의 부력의 작용선(도 53b에 솔리드 라인으로 표시됨)의 교차점은 경심(metacenter)으로 칭해지고, 경심과 중력의 중심과의 거리는 '높이'로 칭해진다.

이 예에서 나타난 바와 같이, 입체형 반도체 장치(1210)의 경심은 중력의 중심보다 높게 위치 설정된다. 그러므로, 힘의 합성(복원력)은 평형 상태의 원래 위치가 회복되는 방향으로 작용한다.

이 복원력  $T$ 는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$T = W \sin \theta = F \sin \theta$$

$$= \rho g V \sin \theta \quad (> 0)$$

여기에서,  $V$ 는 입체형 반도체 소자(1210)에 의해 변위된 액체의 양이고,  $\rho g$ 는 입체형 반도체 소자(1210)의 지정 중력의 양이다.

그러므로, 이제,  $h > 0$ 으로 하는 것은 복원력을 양으로 하기 위해 필요 충분한 조건이다.

그 다음, 도 53b의 표현으로부터,  $h$ 는 다음과 같이 될 수 있다.

$$h = (1/V) \cdot 1 / CG$$

여기에서,  $1$ 은 0축 주위의 관성 모멘트이다. 그러므로, 관계식

$$(1/V) > 1 / CG$$

는 잉크 내에서 안정하게 떠 있기 위한 불형 반도체 장치(1210)의 필요조건이 되고, 소자 외부의 통신 수단과 양방향 통신을 하게 할 뿐만 아니라, 외부 공진 회로로부터 기전력의 유도를 실행한다.

도 54a 및 54b는 입체형 반도체 장치를 사용한 잉크 탱크의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 54a, 54b에 도시된 잉크 탱크(541)는 완전히 밀폐되어 잉크(547)를 함유하는 제1 챔버; 외부 공기가 통하고 있는 상태에서 음압 발생 부재(546)를 내장하는 음압 챔버인 제2 챔버; 및 탱크의 가장 낮은 부분에서 제1과 제2 챔버를 통하게 하는 통로(548)를 포함한다. 제2 챔버 내의 잉크는 제2 챔버를 형성하는 벽 부분에서 통로(548)쪽에 대항하는 쪽의 부분에 형성된 잉크 공급구(549)를 통해 소모된다. 이 잉크 탱크(541)의 경우, 제1 입체형 반도체 장치(1301) 및 제2 입체형 반도체 장치(1302)는 제1 챔버 내에 배치되고, 제3 입체형 반도체 장치(1303) 및 제4 입체형 반도체 장치(1304)는 제2 챔버 내에 배치된다.

도 54a에 도시된 바와 같이, 제2 입체형 반도체 장치(1302)는 잉크 탱크(541)의 제1 챔버 내의 잉크(547)의 액체 표면 근처에 떠 있고, 기전력은 잉크 탱크(541) 외부의 외부 공진 회로로부터의 자기 유도에 의해 유도된다. 또한, 공진 주파수가 발생될 수 있다. 한편, 잉크 탱크(541)의 상부 벽에 고정된 제1 입체형 반도체 장치(1301)는 잉크 탱크(541) 외부의 외부 공진 회로로부터의 자기 유도에 의해 기전력을 유도한다. 또한, 이것은 제2 입체형 반도체 장치(1302)에 의해 발생된 공진 주파수 신호를 수신하고, 이와 동시에 이들을 정보 축적 수단에 축적한다. 또한, 이것은 잉크 탱크(541) 내부의 잉크 정보를 외부와 통신하기 위한 공진 주파수를 발생시킨다. 이 경우에, 제1 입체형 반도체 장치(1301) 및 제2 입체형 반도체 장치(1302)는 서로 다른 기능을 갖고 있으며, 이들 소자들의 기능은 서로 바뀔 수도 있고, 또는 동일하게 될 수도 있다.

다음에, 잉크 탱크(541) 내의 잉크량을 검출하는 방법에 대해 설명하겠다. 제1 입체형 반도체 장치(1301) 및 제2 입체형 반도체 장치(1302)의 동작으로, 잉크 조건은 도 54a에 나타난 바와 같이 초기 상태에서 설정된다. 이 조건으로부터, 제1 입체형 반도체 장치(1301) 및 제2 입체형 반도체 장치(1302)는 도 54b에 도시된 바와 같이 잉크량이 감소되는 조건에서 마찬가지로 동작된다. 이러한 방식으로, 잉크량은 검출될 수 있다. 여기에서는, 도 54a 및 54b의 2가지 점에 대해 설명이 이루어지지만, 제1 및 제2 입체형 반도체 장치(1301 및 1302)의 주기적인 동작으로, 잉크량이 차례로 검출될 수 있다. 도 55는 잉크량의 변화와 그때의 출력 신호의 상태를 도시한 것이다.

이제, 제1 챔버 내의 잉크(547)를 더 이상 이용할 수 없게 된 다음에, 음압 발생 부재(546)가 내장되는 제2 챔버(음압 발생 챔버) 내의 잉크량 검출에 대해 설명하겠다.

도 54a에 도시된 바와 같이, 제3 입체형 반도체 장치(1303) 및 제4 입체형 반도체 장치(1304)는 각각 제2 챔버의 지정 위치보다 앞에 고정된다. 예를 들어, 도 54a 및 54b에 도시된 예에 따라서, 제3 입체형 반도체 장치(1303)는 제2 챔버의 상부벽에 고정되고, 제4 입체형 반도체 장치(1304)는 제2 챔버의 하부면에

고정된다. 제2 챔버에서, 서로 다른 공진 주파수가 사용되는데, 이것은 음압 발생 부재(546) 내부의 잉크량을 사용하여 제3 입체형 반도체 장치(1303) 및 제4 입체형 반도체 장치(1304)에 의해 검출된다. 제2 챔버의 초기 상태가 제1 챔버의 종료점과 일치하도록 신호 출력이 미리 설정되면, 도 55에 도시된 신호 출력 곡선을 얻는 것이 가능해진다. 그러므로, 잉크 탱크(541) 내부의 잉크량은 언제나 검출될 수 있다. 도 55에서, 영역 A는 음압 발생 챔버에 대응하고, 영역 B는 잉크 챔버에 대응한다.

상술된 바와 같이, 다수의 입체형 반도체 장치가 사용됨에 따라, 잉크 탱크(541) 내부의 잉크량은 검출될 수 있다. 여기에서는, 특히 제1 챔버와 제2 챔버 내의 잉크량을 개별적으로 검출하는 것이 가능하다. 또한, 다수의 입체형 반도체 장치를 사용하여, 제2 챔버 내의 초기 조건이 특별히 설정될 수 있다. 그러므로, 잉크 탱크(541) 내부에 잉크가 가득찬 탱크 조건을 메모리에 저장하여, 그 조건과의 비교(차이 검출)를 실행함으로써, 잉크량을 더욱 정확하게 검출할 수 있게 된다.

상술된 바와 같이, 본 발명의 입체형 반도체 장치는 외부로부터의 에너지를 사용하여 동작해서 잉크 탱크 내부의 잉크량 등을 판정한 다음에, 정확한 정보를 외부와 고속으로 통신해야 한다. 그러나, 외부로부터의 에너지로 안정하게 동작하는 기록 헤드(잉크 탱크)를 제공하기 위해서는 고도의 기술이 필요로 되며, 또한 장치는 가능한 한 가장 작은 전력으로 구동될 수 있다. 또한, 에너지를 항상 제공하지 않고 정보도 유지될 수 있도록 불휘발성 메모리가 필요로 되며, 필요시에 정보는 재기입될 수 있다. 또한, 이들 수단을 소형화를 요구하는 입체형 반도체 장치 내부에 형성할 필요가 있다. 그러나, 이 점에 있어서, 다른 장치들에 사용된 통상의 반도체 프로세스가 비용면에서 유리하게 적용될 수 있다.

이러한 관점의 실시형태에서, 본 발명의 입체형 반도체 장치에 제공되는 정보 축적 수단으로서, 강유전체로 형성된 FeRAM이 최적하게 사용될 수 있다는 것이 알려져 있다. FeRAM에 사용된 강유전체의 특성은 전계에 대한 메모리 기능이고, 이것을 종래의 DRAM 내의 메모리 캐패시터용 유전체로서 사용하면, 높은 속도를 유지하면서 불휘발성인 DRAM을 제공하는 것이 가능해진다. 고속 액세스가 가능해지고, 전력 공급원이 불안정한 경우에도 불휘발성에 의해 데이터가 소거되지 않음에 따라, 입체형 반도체 장치는 잉크 탱크에 효율적으로 사용될 수 있다. 이러한 FeRAM 상에 정보가 누적됨에 따라, 정보를 정확하게 처리하는 것이 가능해지고, 외부와의 신호 통신을 양방향으로 행할 수 있으며, 이 장치를 낮은 전압에서 구동할 수도 있게 된다.

이와 동시에, 강유전체는 일반적으로 높은 유전 상수를 갖고 있어서, 대용량의 캐패시터를 형성할 수 있게 한다. 그 결과, 어떠한 배선도 사용하지 않고서 잉크 탱크와 기록 장치간에 무선 통신을 할 수 있으며, 이와 동시에 입체형 반도체 장치에 대한 통신의 자유도가 증강된다. 여기에서, 입체형 반도체 장치에 형성된 코일의 인덕턴스를 L이라 하고, 입체형 반도체 장치에 형성된 캐패시터의 캐패시턴스를 C라 하면, 입체형 반도체 장치의 통신 주파수 f는 다음 식에 의해 얻어질 수 있다.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

그러므로, 정보 누적 수단으로서 작용하는 FeRAM의 강유전체가 박막화될 때, 강유전체를 캐패시터로 이용함으로써 입체형 반도체 장치의 캐패시턴스 C를 더욱 크게 할 수 있다. 그러므로, 입체형 반도체 장치는 낮은 주파수에서 통신할 수 있다. 따라서, 통신의 자유도가 더욱 커진다.

이제, 본 발명의 정보 누적 수단으로서 기능하는 FeRAM에 사용된 강유전체를 제조하는 방법에 대해 설명하겠다.

도 56은 이 제조 방법에 사용된 ECR 플라즈마 CVD 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 56과 함께 설명되는 제조 방법은 입체형 반도체 장치의 정보 축적 수단으로서 기능하는 FeRAM의 얇은 강유전체 막의 구성 재료로서 ECR 플라즈마 CVD 방법과 (Ba-Sr) TiO<sub>3</sub> (BST: barium titanate strontium)를 사용하여 강유전체를 형성하기 위한 것이다.

ECR 플라즈마 CVD에 의해 형성된 강유전체의 재료로서, Ba<sub>2</sub>(DPM)<sub>2</sub> [bis-dipivaloyl-methanate barium], Sr(DPM)<sub>2</sub>, Ti(O-i-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>4</sub> 및 O<sub>2</sub>가 사용된다. Ba(DPM)<sub>2</sub>와 Sr(DPM)<sub>2</sub>는 각각 용융점에 거의 근접한 높은 온도에서 도 56에 도시된 캐리어로서 Ar 가스를 가진 장치의 챔버(1362) 내로 공급된다.

또한, Ti(O-i-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>4</sub>는 캐리어 Ar 가스에 의해 허블(hubble)되어 챔버(1362)로 공급된다. 한편, O<sub>2</sub> 가스는 챔버(1362)로 또한 공급된다. 챔버(1362)에서 구상 실리콘은 샘플대(1363) 상에서 지지된다.

이후, 2.54 GHz의 마이크로파가 자기 코일(1361)에 의해 챔버(1362)내로 도입되어서 챔버(1362) 내에 배치된 상기 물질이 플라즈마화 되게 한다. 따라서, 재료는 구상 실리콘이 챔버(1362)내에서 지지되는 위치인 샘플대(1363)의 표면에 도달하고, 샘플대(1363)의 구상 실리콘의 표면 상에서 강유전성 재료(ferroelectric material)로 형성된 강유전성 박막이 생성된다. 구상 실리콘의 표면 상에서 강유전성 박막을 균일하게 형성하기 위해 샘플대(1362)가 회전되게 하거나 움직이도록 하는 것이 가능하다.

이런 면에서 ECR 플라즈마 CVD 방법을 사용하는 상기 언급한 방법에 대해 설명이 이루어졌으나, 이 방법은 그에 반드시 제한되지는 않는다. 이 방법 뿐만 아니라 상기의 형성을 위해 플라즈마 CVD 방법, 열적 CVD 방법, MOCVD (Molecular Organic CVD) 방법, 스퍼터링 방법, 또는 유사한 방법을 채택할 수 있다.

또한, 강유전성 박막의 재료로서 상기 언급한 것 뿐만 아니라 PZT(zirconate titanate: [PbZrO<sub>3</sub> 및 PbTiO<sub>3</sub>의 솔리드(solid) 용액]: Pb-Zrx-Ti1-xO<sub>3</sub>, SBT(bismuth strontium tantalate): Sr-Bi<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, SrTiO<sub>3</sub> (STO: strontium titanate), BaTiO<sub>3</sub> (BTO: barium titanate), 또는 PLZT(PZT, 즉 La를 PbZrO<sub>3</sub> 및 PbTiO<sub>3</sub>의 고용체에 첨가하여 형성된 금속 산화물): (Pb, La)-(Zr,Ti)O<sub>3</sub>, 또는 유사한 것이 쓰일 수 있다.

입체형 반도체 장치를 사용하는 시스템에 대해 채택된 양방향 통신 방법으로서 마이크로파 대역의 주파수



를 이용하는 무선 LAN 시스템 또는 준-밀리미터 파에서 밀리미터파 대역의 주파수를 이용하는 무선 액세스 시스템을 사용하는 것이 가능하다.

이런 면에서, 무선 LAN 시스템에서의 수신 및 송신에 대한 개요가 설명된다. 이제 이하에서 입체형 반도체 장치에서 기록 장치로의 데이터 송신이 설명된다. 반대로, 데이터가 기록 장치로부터 입체형 반도체 장치로 송신될 때는 개별적으로 수신 및 수신 측에 분배되었던 데이터 10에 의해 분별이 가능하다.

다른 무엇보다도, 송신 측의 입체형 반도체 장치에 있어서 라인 모니터, 데이터의 취급과 인지와 체킹, 및 여러 처리의 각 영역이 배치되고, 수신측의 기록 장치에 있어서 데이터 취급, 인지, 여러 처리 및 디스플레이의 각 영역이 배치된다.

도 57은 송신측의 입체형 반도체 장치에 대한 처리를 보여주는 흐름도이다. 데이터가 송신될 때 초기 세팅이 미리 준비된 통신 프로토콜에 따라서 이루어지고, 그후 데이터를 송신하기 위해 수신측의 어드레스가 설정된다. 임의의 신호 출력이 통신 동안 일어난다면 또는 수신측의 장치로부터 어떤 인지도 돌아오지 않는다면 데이터는 다시 송신된다. 동작 동안 라인 상태, 및 인지의 존재 또는 부재가 수신측의 기록 장치에 제공된 디스플레이 스크린 또는 유사한 것에서 표시되어, 사용자가 개별 동작에 대해 응답하고 정확히 행동하도록 하여준다.

도 58은 수신측의 기록 장치의 처리를 보여주는 흐름도이다. 수신측에서는 라인 모니터링이 언제나 이루어지고, 그쪽에서의 어드레스를 사용하는 것이 확정되었을 때 데이터가 라인으로부터 옮겨져서 주 메모리의 버퍼에 축적된다. 수신동안 불럭 마크가 16 바이트 당으로 인지되지 않는다면 또는 체크된 합이 수신 종료후의 여러 있는 검출 처리로 인해 동일하지 않다면 현재 수신이 중지된다. 그후에 라인이 다시 모니터링되고 헤더의 도착을 기다린다. 수신이 어떤 어려움 없이 종료되었다면 수신 내용이 디스플레이 스크린에 표시된다.

상기 설명한 실시예의 입체형 반도체 장치에 있어서, 코일 수단에 의해 발생된 자기 유도는 장치를 구동하기 위한 전력을 공급해 주는 외부 에너지로서 사용된다. 이때 광을 사용하는 것도 가능하다. 광의 영역을 전기 신호로 변환하기 위해서는 광조사에 의해 저항값이 변하는 재료(예로 광도전체)가 광도전 효과에 의해 전력을 발생시키기 위해 사용된다. 광도전체로서는  $CdS$ ,  $InSb$ ,  $Hg_{0.8}Cd_{0.2}$ ,  $Te$  또는 다른 2차 또는 3차 합금,  $GaAs$ ,  $Si$ ,  $Va-Si$ , 또는 유사한 것 등이 사용가능하다. 더 나아가, 열이 기전력으로 사용될 때 물체로부터의 방사 에너지의 양자 효과에 의해 전력을 생산하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명을 구현한 입체형 반도체 장치는 잉크젯 프린터에 양호하게는 적용되며, 기록 헤드로부터 방출된 잉크 액체 방출에 의해 기록용 용지에 프린트하는 잉크젯 기록 프린터와 관련된 잉크 및 잉크 탱크의 정보를 검출하는 것이 가능하도록 하고(여기서 학살식으로 장착된 잉크 탱크에 내장된 잉크가 잉크젯 기록 헤드에 공급됨), 프린터를 적합한 방법으로 제어하기 위해 또는 잉크젯 프린터가 잉크 탱크내측의 조건을 최적으로 제어할 수 있도록 하기 위해 이런 정보를 잉크젯 기록 프린터에게 통신하도록 하여준다.

이런면에서, 잉크젯 기록 장치의 외관이 본 실시예에 대해 도시되지 않았지만 바깥 커버가 반투명으로 배치될 수 있고 반투명의 잉크 탱크가 사용 가능하면 광이 통신 수단으로 채택될 수 있다. 그러면 사용자는 탱크 내의 광 상태를 관측하여 '탱크가 교체되어야 하는 것'과 같은 상태를 쉽게 알아낼 수 있다. 이런 식으로 사용자는 즉시 탱크를 교체할 수 있다. (장치 본체의 버튼은 통상적으로 조망되도록 배치되었으나 이런 조명은 사용자가 조사되는 광에 의해 전달되는 정보 내용을 인지하는 것을 어렵게 할 정도로 여러 상태를 한꺼번에 표시할 수 있다).

#### 발명의 효과

본 발명의 입체형 반도체 장치는 외부 에너지를 변환하기 위한 수단, 외부 환경 정보를 획득하기 위한 수단, 에너지 변환 수단에 의해 사용가능해진 에너지에 의해 작동하는 정보 축적 수단, 분별을 위해 상기 획득된 정보와 축적된 정보를 비교하기 위한 판단 수단, 및 획득된 정보를 바깥측에 디스플레이하거나 통신하기 위한 정보 통신 수단을 포함한다. 따라서, 강유전체 재료에 의해 형성된 FeRAM을 사용하는 정보 축적 수단에 의해 장치가 구상 형태를 충분히 활용하여 그것을 둘러싼 환경 정보를 효율적으로 얻는 것이 가능하다. 또한, 통신 수단이 외측에서 신호를 수신하고 이렇게 수신된 신호에 따라서 정보를 획득하도록 배치된다. 따라서, 이런 정보와 축적 정보의 비교 결과가 수신된 정보와 함께 바깥측으로 송신될 때 축적 정보는 강유전체 재료에 의해 형성된 비휘발성 메모리인 FeRAM에 저장되어 정보 처리를 정확하게 수행하는 것이 가능해지도록 하고, 고속 및 저전압으로 외부 장치와 양방향으로 신호 통신을 하게 된다. 또한, 캐패시터로서 FeRAM인 강유전체 재료를 활용함으로써 입체형 반도체 장치의 캐패시턴스가 커지도록 하여 입체형 반도체 장치가 외부와 통신할 때 통신 자유도가 향상되도록 한다.

또한, 잉크 탱크에 배치된 다수의 입체형 반도체 장치로서 실시간으로 잉크 탱크 내에 내장된 잉크, 탱크 내의 압력, 및 그와 같은 정보를 바깥측으로 예로 잉크젯 기록 장치로 통신하는 것이 가능해진다. 예를 들어, 잉크 소모와 함께 수시로 변화하는 탱크 내의 음압 정도를 제어함으로써 잉크젯 방출을 안정화하기 위해서는 낮은 방출(dissipation)로 고속으로 작동하는 능력 뿐만이 아니라 공간 가용성 제한을 고려한 장치의 최적 크기를 제공하는 것이 요구된다. 이런면을 고려할 때 이런 장치는 상기 요구를 충족시키기 위해 강유전체 재료에 의해 형성된 FeRAM 상에 축적 정보를 저장하는 것이 바람직스럽다.

또한, 본 발명은 입체형 반도체 장치를 구동하는 데에 필요한 외부 에너지를 비접촉식으로 제공하는 구조를 가졌다. 따라서, 잉크 탱크 내측의 장치를 활성화하기 위한 에너지 공급원을 제공하거나 장치와 접속되는 에너지 공급 배선을 제공하는 것이 불필요하다. 이에 따라 외부와의 직접적인 배선을 설치하는 것이 어려운 위치에서도 장치를 사용하는 것이 가능해진다.

예를 들어, 전력이 장치를 활성화하기 위해 에너지로서 사용될 때 발전 회로의 도전 코일이 외부 에너지 변환 수단으로서 입체형 반도체 장치의 외측 표면 주위에 감기면서 형성된다. 이런 식으로 자기 유도에 의해 전력이 외부 공명 회로와 발전 회로 사이의 도전 코일에서 발생되어 전력을 비접촉식으로 장치에게



공급하는 것이 가능해진다.

이 경우에 코일의 장치의 외측 표면에서 감겨 있기 때문에 코일의 인덕턴스 크기가 예를 들어 잉크 탱크 내의 잉크 잔여량, 잉크 농도, 잉크의 pH 등에 의존하여 변화한다. 따라서, 발전 회로는 인덕턴스의 변화에 따라서 발전 주파수를 변화시킨다. 이런 식으로 갠진된 발전 주파수 변화량에 기초하여 잉크 탱크 내측의 잉크 잔여량 또는 그외의 양들을 검출하는 것이 가능해진다.

그후 입체형 반도체 장치는 액체 내에서 부유하기 위해 공동(hollow) 영역을 제공받고 동시에 장치의 무게 중심은 장치 중심의 아래의 위치에 설정되도록 형성된다. 따라서, 예를 들어, 잉크젯 기록 장치 상에 장착된 기록 헤드 및 잉크 탱크가 시리얼로(serially) 동작하여 잉크 탱크 내의 잉크가 위아래로 및 좌우로 요동하더라도, 장치는 잉크 탱크 내의 잉크에 대해 안정적으로 부유하고 잉크 정보, 잉크 탱크 내의 압력 및 그와 같은 것을 좋은 정확도로 검출한다. 더 나아가 상기 설명한 장치에 대해 형성된 발전 회로의 코일이 외부 공진 회로의 코일에 대해 안정화되는 위치에 지지하는 것이 가능해지고, 따라서 양방향 통신이 언제나 안정적으로 이루어지게 된다.

#### (5) 청구의 범위

##### 청구항 1

입체형으로 구성된 입체형 반도체 장치에 있어서,  
외부로부터의 에너지를 변환하기 위한 에너지 변환 수단,  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지에 의해 동작되는 동작 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 동작 수단은 통로를 개폐(開閉)하는 밸브 기구인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 3

제2항에 있어서,,  
상기 밸브 기구는 그 내부에 음압(negative pressure)을 유지하는 용기에 대하여 상기 용기 내부의 음압에 따라 상기 용기 내의 음압에 대한 압력 조절 수단을 구성하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 밸브 기구는 정전기적 인력에 의해 변위(變位)할 수 있는 이동부를 구비하는 것을, 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 5

제3항에 있어서,  
상기 음압 조절은 상기 용기 내부의 음압이 높아진 경우 외부의 공기를 상기 용기 내부로 유도하도록 상기 밸브 기구의 동작에 의해 상기 통로를 개방함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지에 의해 동작됨으로써 상기 용기 내의 음압을 검출하기 위한 압력 검출 수단을 더 포함하고,  
상기 압력 조절 수단은 상기 압력 검출 수단에 의해 검출된 결과에 따라 상기 용기 내부의 음압을 조절하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 압력 검출 수단은 폴리실리콘막으로 형성된 다이어프램(diaphragm)을 구비한 압력 센서로서, 상기 다이어프램의 변위에 의한 저항값의 변화를 사용하여 상기 용기 내부의 음압을 검출하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 동작 수단은 정보를 외부로 표시하거나 또는 정보를 외부로 통신하기 위해 정보를 통신하기 위한 정보 통신 수단인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

##### 청구항 9

제1항에 있어서,

전력에 의해 구동되며, 개인 정보를 인식하고 상기 인식된 개인 정보를 보유하기 위한 인식 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 인식된 개인 정보를 부호화하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 인식된 개인 정보를 보유하기 위한 수단은 입체형 반도체 장치에 배치되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 내부가 개방될 때 데이터가 소멸하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 입체형 반도체 장치에 공동부(空洞部, hollow portion)가 형성되고, 산화에 의해 소멸 가능한 산화된 재료를 사용하여 상기 공동부를 대면하는 부분에 회로가 형성되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 인식된 개인 정보를 부호화하기 위한 수단은 키 코드의 일부를 사용하여 인식된 개인 정보를 부호화하고, 상기 키 코드의 일부는 외부 장치에 의해 제공되며, 상기 부호화된 데이터는 상기 키 코드의 잔류 부분만 복호화될 수 있는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 15

제9항에 있어서,

상기 개인 정보는 음성, 지문, 또는 안구의 홍채인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 16

제9항에 있어서,

상기 인식된 개인 정보를 보유하기 위한 수단은 패턴 이미지를 보유하기 위한 이미지 메모리인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 이미지 메모리는 불휘발성 반도체로 형성된 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 안구의 홍채는 이미지 센서에 의해 획득되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 19

제1항에 있어서,

외부 환경 정보를 입수하는 정보 입수 수단;

상기 정보 입수 수단에 의해 입수된 정보와 비교될 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단;

상기 정보 입수 수단에 의해 입수된 정보와 상기 정보 축적 수단에 축적된 미와 대응하는 정보를 비교하여, 정보 통신의 필요성을 판단하는 판단 수단; 및

상기 판단 수단이 정보 통신의 필요성을 판단하는 경우, 상기 정보 입수 수단에 의해 입수된 정보를 외부에 표시하거나 상기 정보를 외부로 통신하기 위한 정보 통신 수단

을 더 포함하고,

상기 정보 입수 수단, 상기 정보 축적 수단, 및 상기 판단 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 20

제1항에 있어서,

외부로부터 신호를 수신하기 위한 수신 수단;

정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단; 및

상기 수신 수단에 의해 수신된 신호에 따라 상기 정보 축적 수단상에 저장된 정보를 표시하거나 통신하기 위한 정보 통신 수단

을 더 포함하고,

상기 수신 수단 및 상기 정보 축적 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 21

제1항에 있어서,

외부로부터 신호를 수신하기 위한 수신 수단;

상기 정보 입수 수단에 의해 입수된 정보와 비교될 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단;

상기 수신 수단에 의해 수신된 신호에 따라 외부 환경 정보를 입수하도록 상기 정보 입수 수단을 인에이팅하고, 상기 입수된 정보와 상기 정보 축적 수단에 축적된 이에 대응하는 정보를 비교하여, 상기 입수된 정보가 지정된 조건을 만족시키는지 여부를 판단하기 위한 판단 수단; 및

적어도 상기 판단 수단에 의한 판단 결과를 외부에 표시하거나 통신하기 위한 정보 통신 수단

을 더 포함하고,

상기 수신 수단, 상기 정보 축적 수단, 및 상기 판단 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 22

제1항에 있어서,

상기 정보 통신 수단은 다른 입체형 반도체 장치로 정보를 표시하거나 통신하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 23

제19항 내지 제21항중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보 축적 수단은 강유전체로 형성된 FeRAM인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 24

제23항에 있어서,

상기 강유전체의 구성 재료는 PZT, PLZT, SBT, SrTiO<sub>3</sub>, BaTiO<sub>3</sub>, 또는 (Ba-Sr)TiO<sub>3</sub>인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 25

제20항에 있어서,

상기 수신 수단은 다른 입체형 반도체 장치로부터 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 26

제21항에 있어서,

상기 수신 수단은 다른 입체형 반도체 장치로부터 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 27

제1항에 있어서,

상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 외부 에너지가 비접촉상태로 공급되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 28

제1항에 있어서,

상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지는 전력인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

#### 청구항 29

제 19항 내지 제 21항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 정보 통신 수단은 다른 입체형 반도체 장치로 정보를 표시하거나 통신하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 30**

제 1항에 있어서,  
상기 정보 통신 수단은 외부로 정보를 표시하거나 통신하기 위해 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지를 광으로 변환하기 위한 발광 수단인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 31**

제 30항에 있어서,  
상기 발광 수단은 300 내지 700nm의 범위 내의 파장을 포함하는 광을 방출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 32**

제 30항에 있어서,  
상기 발광 수단은 500nm의 파장을 갖는 광을 방출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 33**

제 1항에 있어서,  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 외부 에너지는 전자기 유도, 열, 광 또는 방사선에 의한 기전력인 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 34**

제 1항에 있어서,  
상기 에너지 변환 수단은 전자기 유도에 의해 전력을 발생시키는 도전체 코일 및 발진 회로를 외부 공진 회로와 상기 발진 회로사이에 구비하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 35**

제 34항에 있어서,  
상기 도전체 코일은 입체형 반도체 장치의 외부 표면을 둘러싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 36**

제 1항에 있어서,  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지를 이용하여 부력을 발생시키는 부력 발생 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 37**

제 1항에 있어서,  
상기 입체형 반도체 장치는 액체 표면의 지정된 위치상에 또는 액체 내에서 부유하기 위해 공동부(hollow portion)가 구비되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 38**

제 37항에 있어서,  
입체형 반도체 장치의 무게 중심은, 상기 장치가 그 내부에서 부유하고 있는 액체 내에서 상기 장치가 회전하지 않고 안정되게 동요되도록(sway) 하기 위해, 상기 장치의 중심보다 낮게 위치되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 39**

제 38항에 있어서,  
입체형 반도체 장치의 경심(傾心; metacenter)은 항상 상기 입체형 반도체 장치의 무게 중심 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치.

**청구항 40**

입체형 반도체 장치를 이용하는 통신 시스템에 있어서,  
상기 입체형 반도체 장치가 배치되어 있는 액체 용기;  
도전체 코일, 상기 용기의 내측으로 정보를 입수하기 위한 정보 입수 수단, 외측으로부터의 신호를 수신하기 위한 수신 수단, 및 상기 입체형 반도체 장치를 위해 형성된 외측으로 정보를 통신하기 위한 정보

통신 수단이 구비되는 발진 회로;

상기 입체형 반도체 장치의 외부에 배치되어, 상기 입체형 반도체 장치의 상기 회로와 발진 회로 사이의 자기 유도에 의해 전력을 발생하기 위한 외부 공진 회로; 및

상기 입체형 반도체 장치의 상기 정보 통신 수단 및 상기 수신 수단에 의해 양방향으로 통신하기 위한 외부 통신 수단

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

#### 청구항 41

제40항에 있어서,

상기 입체형 반도체 장치의 무게 중심은, 상기 장치가 부유하고 있는 액체 내에서 상기 장치가 회전하지 않고 안정되게 동요되도록 하기 위해, 상기 장치의 중심보다 낮게 위치되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

#### 청구항 42

제41항에 있어서,

입체형 반도체 장치의 경심은 항상 상기 입체형 반도체 장치의 무게 중심 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

#### 청구항 43

입체형 반도체 장치를 제조하기 위한 방법에 있어서,

Si의 전체 표면 상에 보호막(A)을 형성하는 단계;

상기 보호막(A)의 일부분에 개구부를 형성하는 단계;

상기 Si의 상부 부분만을 제거하는 단계;

상기 Si와 보호막(A)에 의해 형성된 제작품의 내부 및 외부 표면을 상에 보호막(B)을 형성하는 단계;

밀폐된 조건에서, 도전성 재료를 이용하여 공동부를 만드는 단계; 및

상기 도전성 재료로 이루어진 도전체 코일을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치 제조 방법.

#### 청구항 44

입체형 반도체 장치를 제조하기 위한 방법에 있어서,

Si의 전체 표면 상에 보호막(A)을 형성하는 단계;

상기 보호막(A)의 일부분에 개구부를 형성하는 단계;

상기 Si의 상부 부분만을 제거하는 단계;

상기 Si와 보호막(A)에 의해 형성된 제작품의 내부 및 외부 표면을 상에 보호막(B)을 형성하는 단계;

밀폐된 조건에서 도전성 재료를 이용하여 공동부를 만들고 그 전체 표면 상에 도전막을 형성하는 단계;

상기 도전성 재료로 이루어진 도전체 코일을 형성하기 위해, 상기 도전막을 패터닝하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체형 반도체 장치 제조 방법.

#### 청구항 45

상부에 기록 헤드 카트리지를 분리가능하게 실장한 기록 장치의 보안 시스템에 있어서,

상기 기록 헤드 카트리지는,

개인 정보를 인식하는 인식부에 의해 인식되는 개인 정보를 인식된 데이터로서 보유하기 위한 인식 데이터 유지부;

키 코드 A를 보유하기 위한 키 코드 A 유지부; 상기 키 코드 A에 의해 상기 인식된 데이터를 부호화하기 위한 부호화 데이터 변환부;

상기 부호화 데이터 변환부에 의해 부호화된 데이터를 보유하기 위한 부호화 데이터 유지부;

상기 기록 장치측으로부터 상기 키 코드 A를 수신하여, 상기 인식된 데이터와 상기 부호화된 데이터를 상기 기록 장치로 전송하기 위한 정보 입/출력부; 및

상기 기록 장치측으로부터 비접촉으로 공급되는 기전력을 각각의 구성 부분들을 작동시키기 위한 전력으로 변환하기 위한 에너지 변환부

를 포함하고,

상기 기록 장치는,

상기 에너지 변환부에 기전력을 비접촉으로 기전력을 공급하기 위한 에너지 공급부;  
 기록 장치의 소유자를 위해 키 코드 K를 설정하기 위한 키 코드 K 설정부;  
 상기 키 코드 K로부터 생성된 키 코드 A 및 키 코드 B를 각각 보유하기 위한 키 코드 A 유지부 및 키 코드 B 유지부;  
 상기 키 코드 A를 상기 입체형 반도체 장치로 전송하고, 상기 입체형 반도체 장치측으로부터 상기 인식된 데이터와 상기 부호화된 데이터를 수신하기 위한 정보 입/출력부;  
 상기 인식된 데이터를 보유하기 위한 인식 데이터 유지부;  
 상기 부호화된 데이터를 보유하기 위한 부호화 데이터 유지부;  
 상기 키 코드 B에 의해 상기 부호화된 데이터를 복호하기 위한 복호화 변환부;  
 상기 복호화 변환부에 의해 복호된 데이터를 유지하기 위한 복호 데이터 유지부;  
 상기 인식된 데이터와 참조용 상기 복호된 데이터를 비교하기 위한 데이터 비교부; 및  
 상기 데이터 비교부에 의한 비교 결과에 따라 기록 장치의 사용을 허가하거나 그의 사용을 불가능하게 하는 판단 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 장치의 보안 시스템.

#### 청구항 46

제45항에 있어서,

상기 키 코드 A에 의해 부호화된 상기 데이터는 상기 키 코드 A에 의해서는 복호될 수 없고 단지, 상기 키 코드 B에 의해서만 복호될 수 있는 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 47

제45항에 있어서,

상기 개인 정보는 음성, 지문, 또는 안구의 홍채인 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 48

제45항에 있어서,

상기 데이터 인식부, 상기 키 코드 A 유지부, 상기 부호화 변환부, 상기 복호화 변환부는 상기 입체형 반도체 장치 내에 배치되고,

상기 정보 입/출력부 및 상기 에너지 변환부는 상기 입체형 반도체 장치의 표면 상에 또는 그 표면의 근처에 형성되는 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 49

제45항에 있어서,

상기 에너지 공급부에 의해 공급되어 상기 에너지 변환부에 의해 전력으로 변환되는 기전력은 전자기적 유도, 열, 광, 또는 방사선인 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 50

제49항에 있어서,

상기 에너지 공급부 및 상기 에너지 변환부는 상기 기록 헤드 카트리지가 실장될 때 서로 마주보게 설치되는 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 51

제50항에 있어서,

상기 에너지 공급부는 도전체 코일이 구비된 공진 회로에 의해 형성되고,

상기 에너지 변환부는 상기 공진 회로의 상기 도전체 코일에 인접한 도전체 코일이 구비된 발진 회로에 의해 형성되며,

상기 발진 회로의 도전체 코일은 상기 공진 회로로부터의 전자기적 유도에 의해 전력의 변환을 수행하는 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 52

제51항에 있어서,

상기 발진 회로의 상기 도전체 코일은 상기 입체형 반도체 장치의 외부 표면 주변에 감겨져 형성되는 것을 특징으로 하는 보안 시스템.

#### 청구항 53

적어도 하나의 입체형 반도체 장치가 배치된 잉크 탱크에 있어서,

외부로부터의 에너지를 변환하기 위한 에너지 변환 수단; 및  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 동작 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 54

상부에 청구항 53에 따른 잉크 탱크를 실장한 잉크젯 기록 장치에 있어서,  
상기 잉크 탱크 내에 배치된 상기 압전형 반도체 장치의 발광 수단에 의해 방출되고, 상기 잉크 탱크 내에 포함된 잉크를 통해 전송되는 광을 수신하기 위한 감광 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 55

제54항에 있어서,  
상기 복수의 잉크 탱크들의 각각은 상기 잉크 탱크 내에 포함된 잉크의 종류에 따라 지정된 위치 상에 각각 설치되도록 구성되고, 상기 감광 수단이 상기 광을 수신하여 부적당한 위치에 설치된 상기 잉크 탱크를 검출할 때 사용자에게 경고하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 56

제54항에 있어서,  
상기 복수의 잉크 탱크들의 각각은 상기 잉크 탱크 내에 포함된 잉크의 종류에 따라 지정된 위치 상에 각각 설치되도록 구성되고, 상기 감광 수단이 상기 광을 수신하여 부적당한 위치에 설치된 상기 잉크 탱크를 검출할 때 상기 잉크의 종류에 따라 상기 설치된 잉크 탱크로부터 공급될 잉크를 갖는 기록 헤드를 제어하기 위한 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 57

잉크를 토출하기 위해 토출 헤드에 공급될 잉크를 포함하고 그 내부에 음압(negative pressure)을 유지하기 위한 잉크 탱크에 있어서,  
상기 내부의 음압에 따라 상기 내부의 음압을 조절하기 위한 압력 조절 수단; 및  
상기 압력 조절 수단을 조작하기 위해 외부로부터 제공된 에너지를 상기 에너지와는 상이한 종류의 에너지로 변환하기 위한 에너지 변환 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 58

제57항에 있어서,  
상기 압력 조절 수단은,  
상기 내부와 외부로 통상하기 위한 통로; 및  
상기 통로를 개폐하기 위한 밸브 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 59

제58항에 있어서,  
상기 밸브 기구는 정전기적 인력에 의해 변위될 수 있는 이동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 60

제57항에 있어서,  
상기 음압 조절은, 상기 내부의 음압이 높아질 경우, 상기 밸브 기구의 동작에 의해 상기 통로를 열어 외부의 공기를 상기 내부의 안쪽으로 유도함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 61

제57항에 있어서,  
상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지에 의해 동작되어 상기 내부의 음압을 검출하기 위한 압력 검출 수단을 더 포함하고,  
상기 압력 조절 수단은 상기 압력 검출 수단에 의한 검출 결과에 따라 상기 내부의 음압을 조절하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 62

제61항에 있어서,  
상기 압력 검출 수단은 폴리실리콘 막으로 형성된 다이아프램을 구비하고, 상기 다이아프램의 변위에 의한 저항 값의 변화를 사용하여 상기 내부의 음압을 검출하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 63

제61항에 있어서,

잉크 탱크가 허용하는 음압의 조건 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단; 및

상기 압력 검출 수단의 검출 결과와 상기 정보 축적 수단에 축적된 정보를 비교하여 상기 내부의 압력을 조절할 필요성을 판단하기 위한 판단 수단을 포함하고,

상기 압력 조절 수단은, 상기 판단 수단이 음압을 조절할 필요성을 판단할 경우 상기 음압을 조절하고,

상기 정보 축적 수단 및 상기 에너지 변환 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 64

제61항에 있어서,

잉크 탱크가 허용하는 음압의 조건 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단;

외부로부터 신호를 수신하기 위한 수신 수단; 및

상기 수신 수단에 의해 수신된 신호에 따라 상기 음압을 검출하기 위해 상기 압력 검출 수단을 인에이블시키고, 상기 압력 검출 수단에 의한 검출 결과와 상기 정보 축적 수단에 저장된 정보를 비교하여 상기 검출 결과가 음압의 상기 조건 정보를 만족하는지 여부를 판단하기 위한 판단 수단을 포함하고,

상기 압력 조절 수단은, 상기 판단 수단에 의해 상기 검출 결과가 상기 음압의 조건 정보를 만족하지 않는다고 판단될 경우, 상기 음압을 조절하고,

상기 정보 축적 수단, 상기 수신 수단, 및 상기 판단 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 65

제61항에 있어서,

상기 에너지 변환 수단은 전자기 유도에 의한 유도 기전력으로 전력을 발생시키기 위한 발전 회로를 상기 회로와 외부에 배치된 공진 회로 사이에 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 66

제57항에 있어서,

상기 잉크 탱크는 토출 헤드를 구비하고 상기 토출 헤드에 공급될 잉크를 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 67

내부가 음압으로 유지되는 용기에 배치되고, 상기 용기의 내부 압력에 따라 상기 용기내의 음압을 조절하기 위한 압력 조절 수단 및 상기 압력 조절 수단을 동작시키기 위해 외부로부터 제공되는 에너지를 상기 에너지와 서로 다른 종류의 에너지로 변환시키기 위한 에너지 변환 수단이 구비된 입체형 반도체 장치를 이용하여 압력을 조절하는 방법에 있어서,

상기 용기 내부의 압력을 검출하기 위한 압력 검출 수단에 의해 검출된 압력을 상기 용기 내부의 압력과 비교하여 상기 용기 내부의 압력을 규칙적으로 유지하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 68

제67항에 있어서,

상기 입체형 반도체 장치는, 그 일부분을 상기 용기의 외부에 노출시키고 다른 부분을 상기 용기의 내부에 노출시키는 상태로 상기 용기에 고정되고,

상기 압력 조절 수단은 상기 용기의 내부를 상기 외부와 통신하는 통로 및 상기 통로를 개폐하기 위한 밸브 기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 69

제68항에 있어서,

상기 밸브 기구는 정전기적 인력에 의해 변위 가능한 이동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 70

제68항에 있어서,

상기 음압 조절은, 상기 내부의 음압이 높을 경우 상기 밸브 기구의 동작에 의해 상기 통로를 개방함으로써



써 외부의 공기를 상기 용기 내부로 유도하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 71

제67항에 있어서,

상기 압체형 반도체 장치는 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작되어 상기 용기내의 음압을 검출하기 위한 압력 검출 수단, 상기 압력 검출 수단에 의한 검출 결과에 따라 상기 용기내의 음압을 조절하는 상기 압력 조절 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 72

제71항에 있어서,

상기 압력 검출 수단은 폴리실리콘 막으로 형성된 다이아프램을 구비하여 상기 다이아프램의 변위에 의한 저항값의 변화를 이용하여 상기 용기내의 음압을 검출하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 73

제71항에 있어서,

상기 용기가 허용하는 음압의 조건 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단; 및

상기 압력 검출 수단의 검출 결과와 상기 정보 축적 수단에 축적된 정보를 비교하여 상기 용기내의 압력을 조절할 필요성을 판단하기 위한 판단 수단을 포함하고,

상기 압력 조절 수단은 상기 판단 수단이 음압을 조절할 필요성을 판단할 경우 상기 음압을 조절하고,

상기 정보 축적 수단 및 상기 에너지 변환 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작되는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 74

제71항에 있어서,

상기 용기가 허용하는 음압의 조건 정보를 축적하기 위한 정보 축적 수단;

외부로 부터 신호를 수신하기 위한 수신 수단; 및

상기 수신 수단에 의해 수신된 신호에 따라 상기 음압을 검출하기 위해 상기 압력 검출 수단을 인에이블시키고, 상기 압력 검출 수단에 의한 검출 결과와 상기 정보 축적 수단에 저장된 정보를 비교하여 상기 검출 결과가 음압의 상기 조건 정보를 만족하는지 여부를 판단하기 위한 판단 수단을 포함하고,

상기 압력 조절 수단은, 상기 판단 수단에 의해 상기 검출 결과가 음압의 상기 조건 정보를 만족하지 않는다고 판단될 경우, 상기 음압을 조절하고,

상기 정보 축적 수단, 상기 수신 수단, 및 상기 판단 수단은 상기 에너지 변환 수단에 의해 변환된 에너지로 동작하는 것을 특징으로 하는 압력 조절 방법.

#### 청구항 75

제71항에 있어서,

상기 에너지 변환 수단은 전자기 유도에 의한 유도 기전력으로 전력을 발생시키기 위한 발전 회로를 상기 회로와 외부에 배치된 공진 회로사이에 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 76

잉크를 토출하기 위한 토출 헤드에 공급될 잉크를 포함하는 잉크 탱크에 있어서,

그 내부 압력은 청구항 67에 따른 압력 조절 방법을 사용하여 조절되는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 77

상부에 청구항 53에 따른 잉크 탱크를 탑재하는 잉크젯 기록 장치에 있어서,

상기 잉크 탱크내에 배치된 상기 압체형 반도체 장치의 발광 수단에 의해 방출되고, 상기 잉크 탱크내에 포함된 잉크를 통해 전송되는 광을 수신하기 위한 감광 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 78

제77항에 있어서,

상기 복수의 잉크 탱크들의 각각은 상기 잉크 탱크 내에 포함된 잉크의 종류에 따라 지정된 위치 상에 각각 설치되도록 구성되고, 상기 감광 수단이 상기 광을 수신하여 부적당한 위치에 설치된 상기 잉크 탱크를 검출할 때 사용자에게 경고하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 79

제 77항에 있어서,

상기 복수의 잉크 탱크들의 각각은 상기 잉크 탱크 내에 포함된 잉크의 종류에 따라 지정된 위치 상에 각각 설치되도록 구성되고, 상기 감광 수단이 상기 광을 수신하여 부적당한 위치에 설치된 상기 잉크 탱크를 검출할 때 상기 잉크의 종류에 따라 상기 설치된 잉크 탱크로부터 공급될 잉크를 갖는 기록 헤드를 제어하기 위한 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 80

제 53항에 있어서,

상기 복수의 입체형 반도체 장치중 적어도 하나는 상기 잉크 탱크 내부의 잉크의 액체 표면 또는 잉크내의 지정된 위치상에 부유하고,

상기 복수의 입체형 반도체 장치는 상기 정보 입수 수단에 의해 입수된 정보를 상기 정보 축적 수단에 저장된 대응하는 정보와 비교하고,

상기 판단 수단이 정보를 통신할 필요성을 판단한 후, 상기 정보 통신 수단은 상기 판단 수단에 의한 판단 결과를 외부로 출력하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 81

제 60항에 있어서,

상기 복수의 입체형 반도체 장치중에서, 상기 잉크 탱크내의 잉크의 액체 표면에 부유하는 입체형 반도체 이외의 다른 입체형 반도체 장치는 상기 잉크 탱크에 고정되고,

상기 복수의 입체형 반도체 장치는, 상기 잉크 탱크에 고정된 상기 다른 입체형 반도체 장치가 상기 잉크의 액체 표면에 부유하는 상기 입체형 반도체 장치로부터 신호를 수신할 경우, 상기 잉크 탱크내의 잔류하는 잉크를 검출하는 것을 특징으로 하는 잉크 탱크.

#### 청구항 82

잉크젯 기록 장치에 있어서,

표면에 청구항 80에 따른 잉크 탱크를 탑재한 잉크젯 기록 장치.

#### 청구항 83

메모리 소자에 있어서,

외부로부터 비접촉식으로 공급되는 외부 에너지를 전력으로 변환하기 위한 에너지 변환 수단을 포함하고,

개인 정보는 상기 전력을 가동시킴으로써 유지되는

것을 특징으로 하는 메모리 소자.

#### 청구항 84

제 83항에 있어서,

비휘발성 반도체로 형성되는 것을 특징으로 하는 메모리 소자.

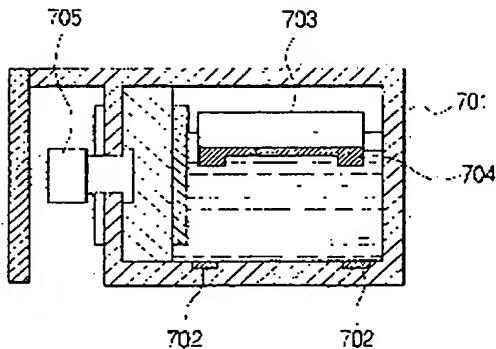
#### 청구항 85

제 83항에 있어서,

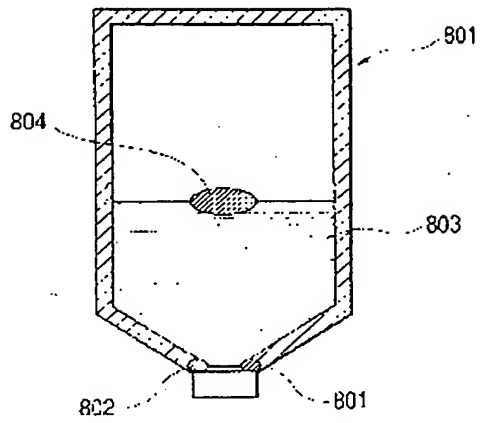
개인 정보를 인식하기 위한 인식부를 구비하는 것을 특징으로 하는 메모리 소자.

#### 도면

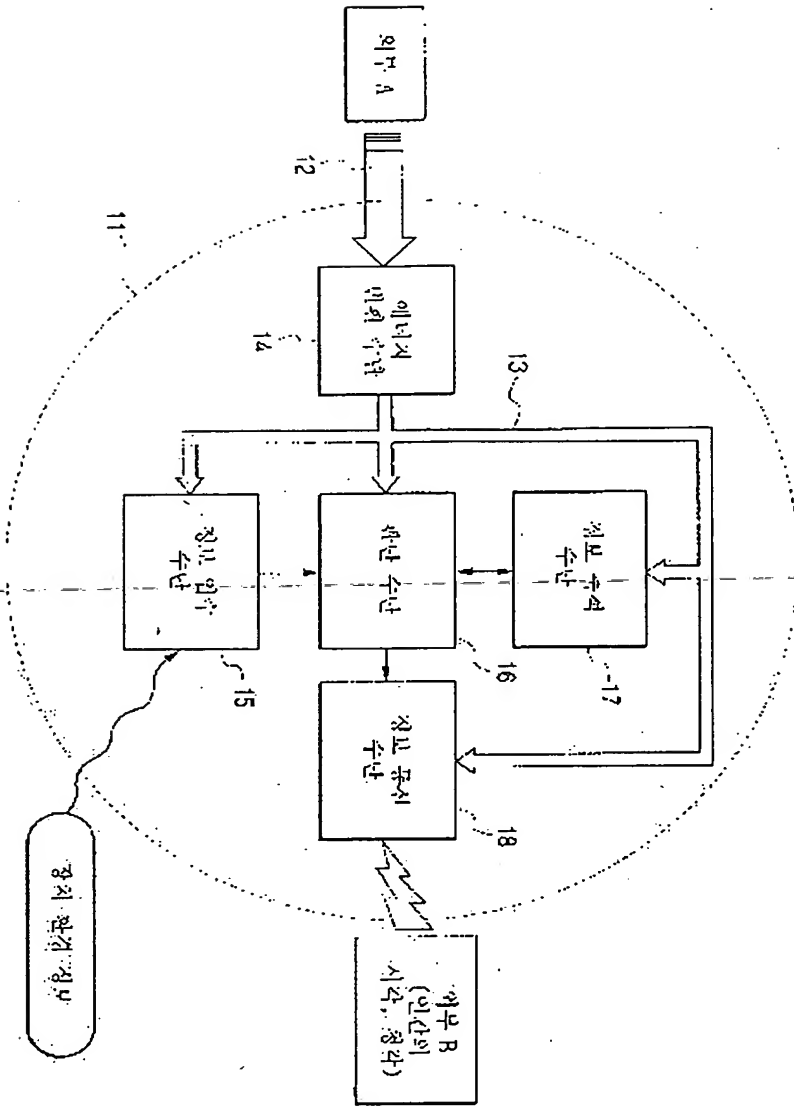
도면 1



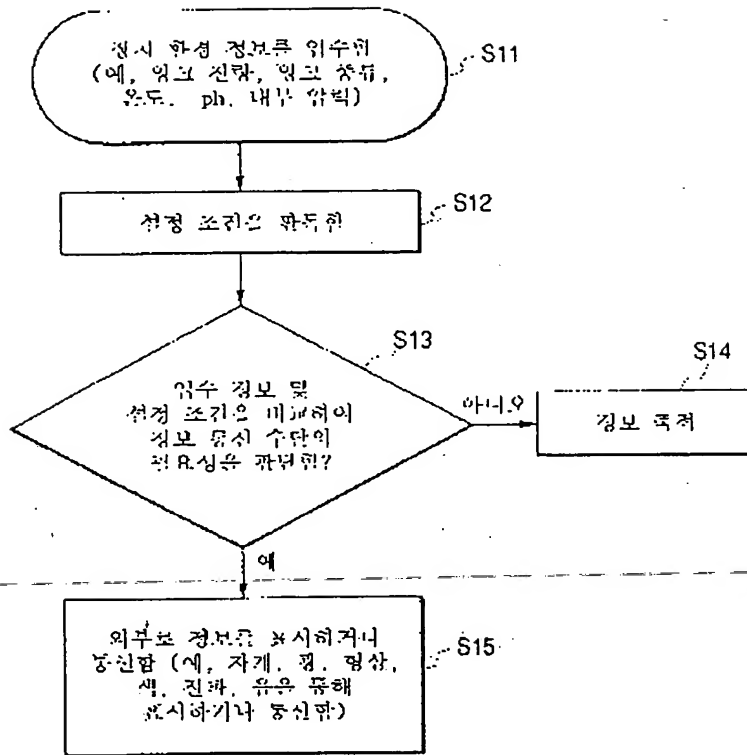
도 2



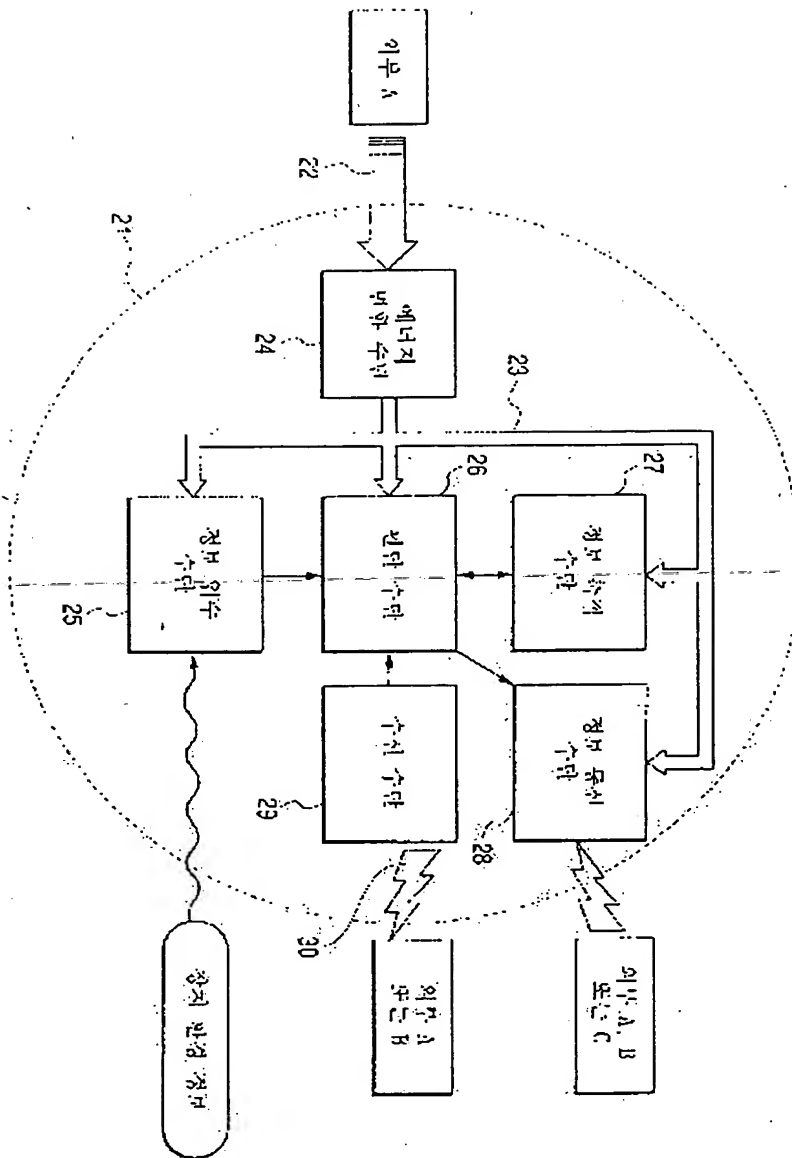
도 3



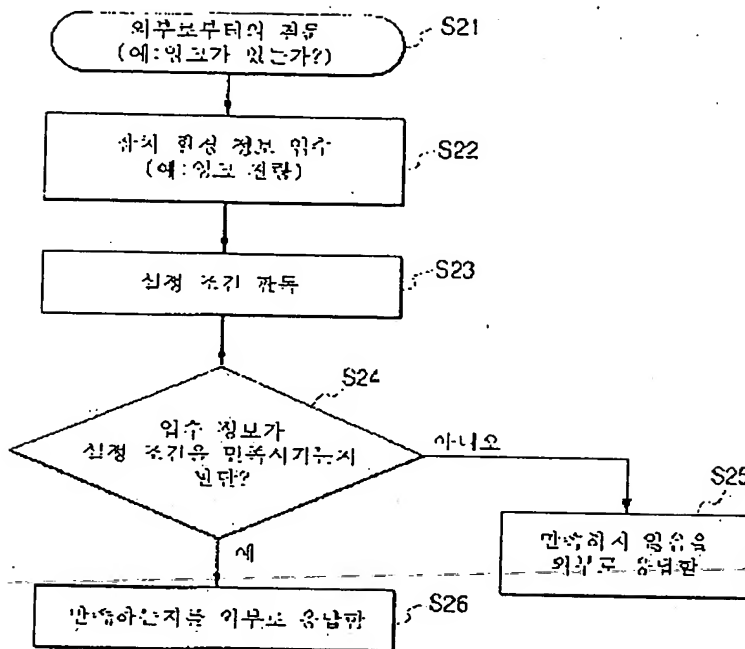
도면4



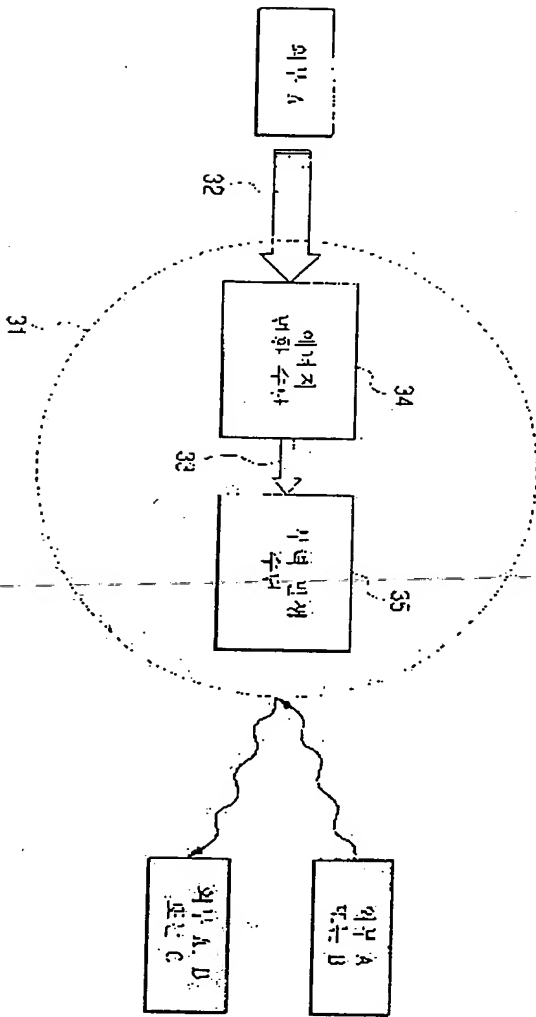
525



도면 6

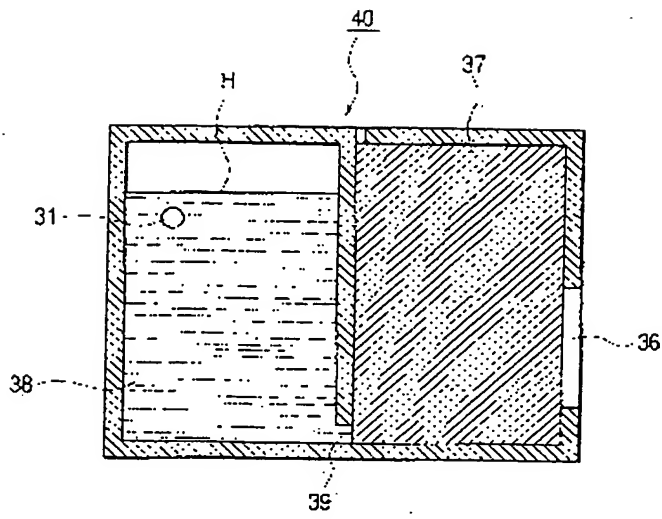


도 7

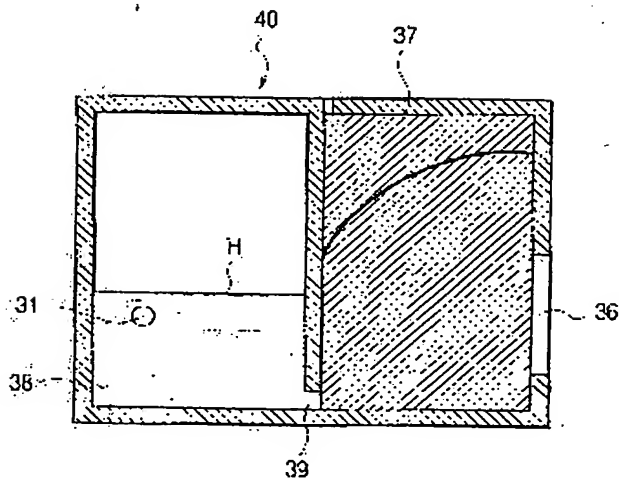




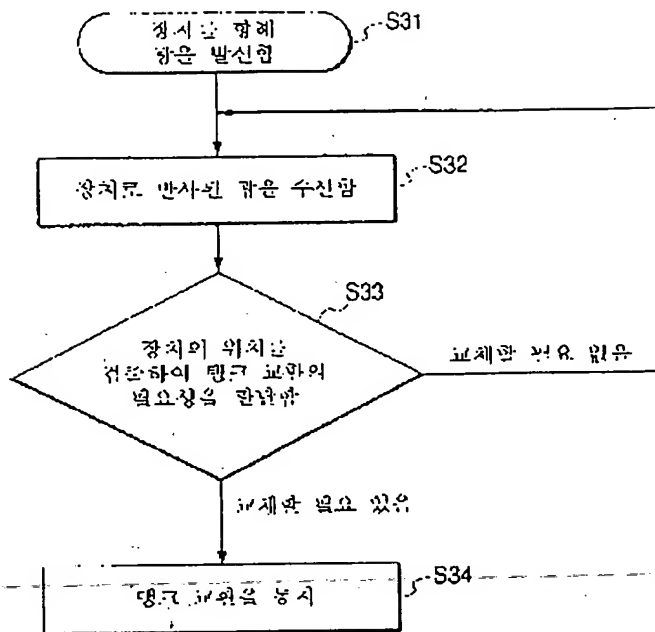
도 8a



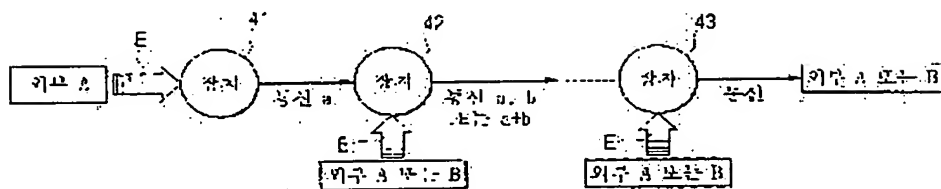
도 8b



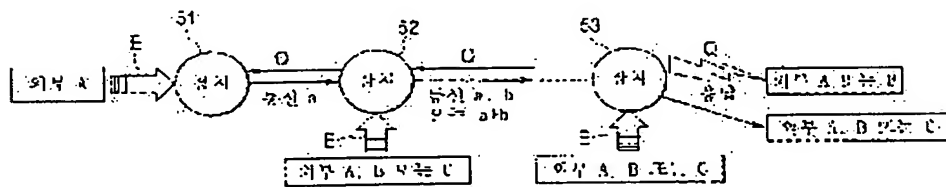
도면9



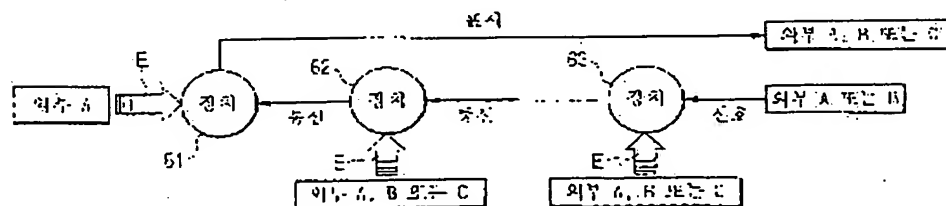
도면10a



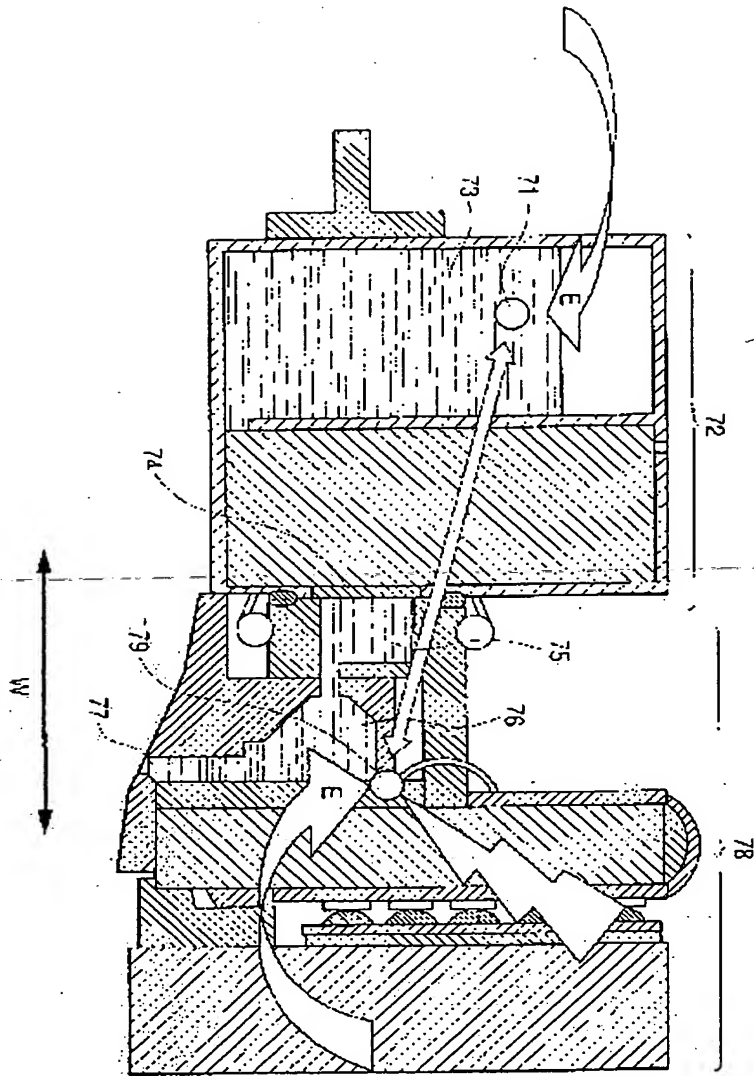
도면10b



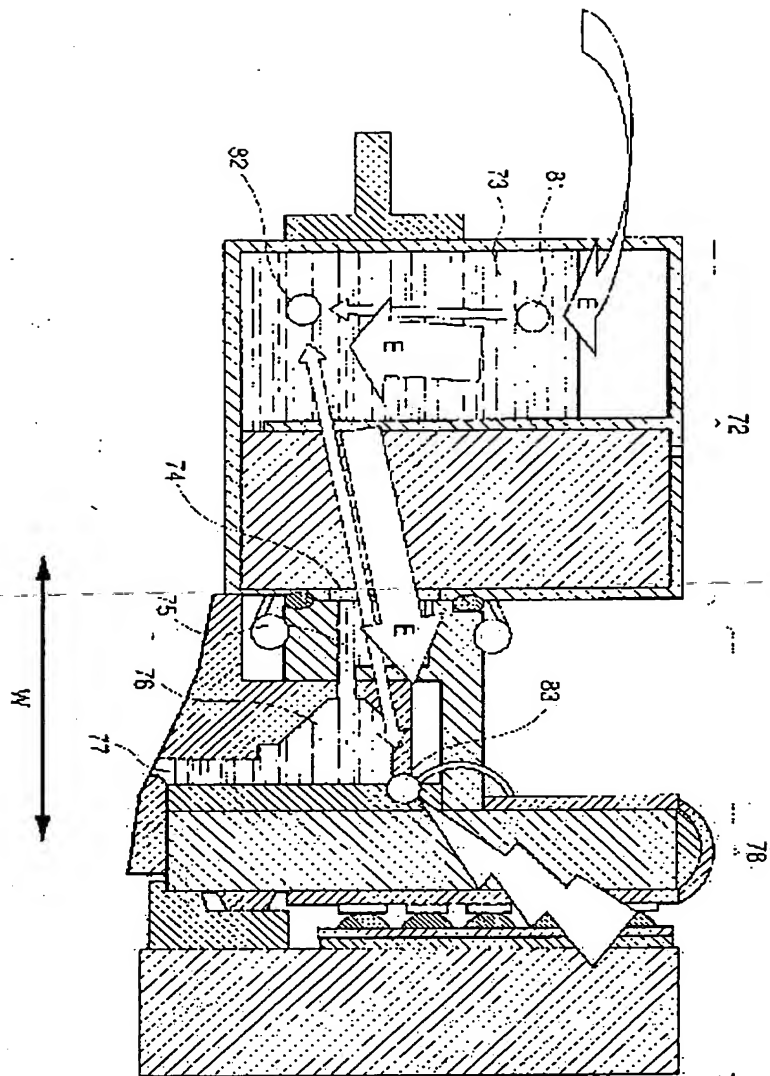
도면10c



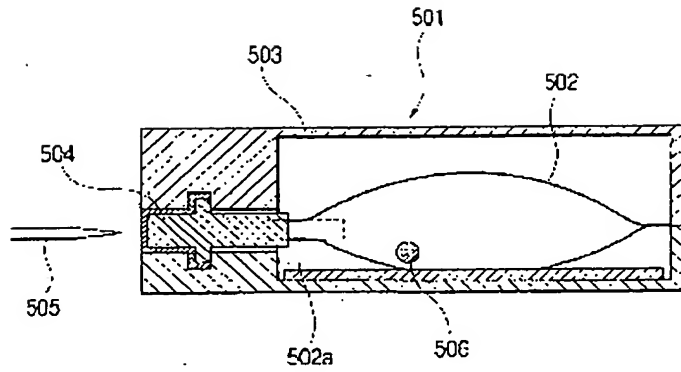
도 11



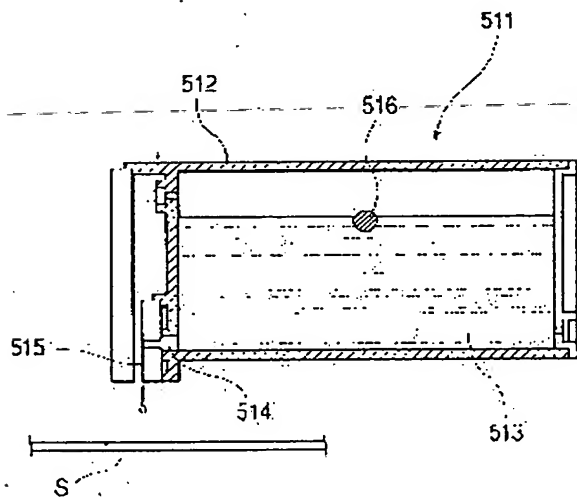
도면 12



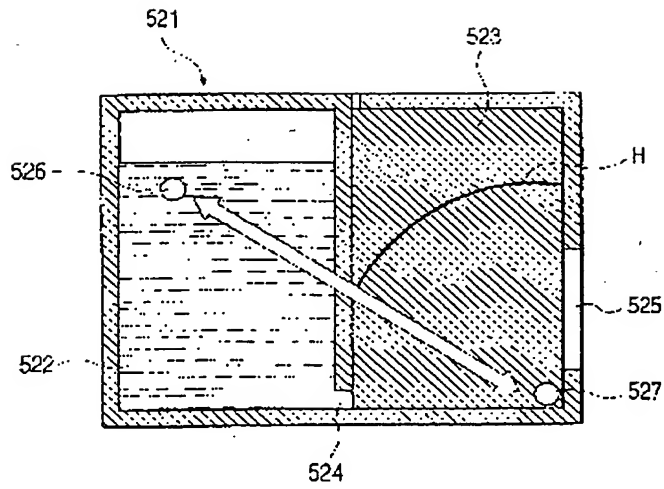
도면 13



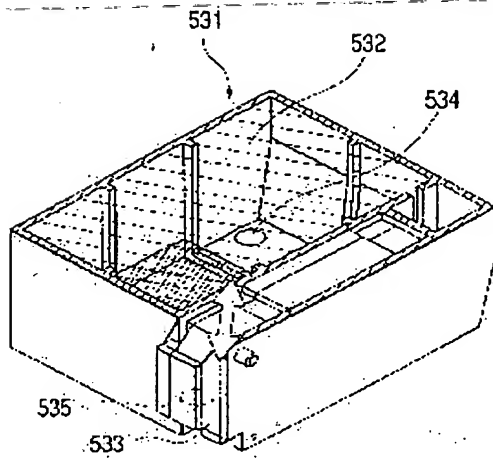
도면 14



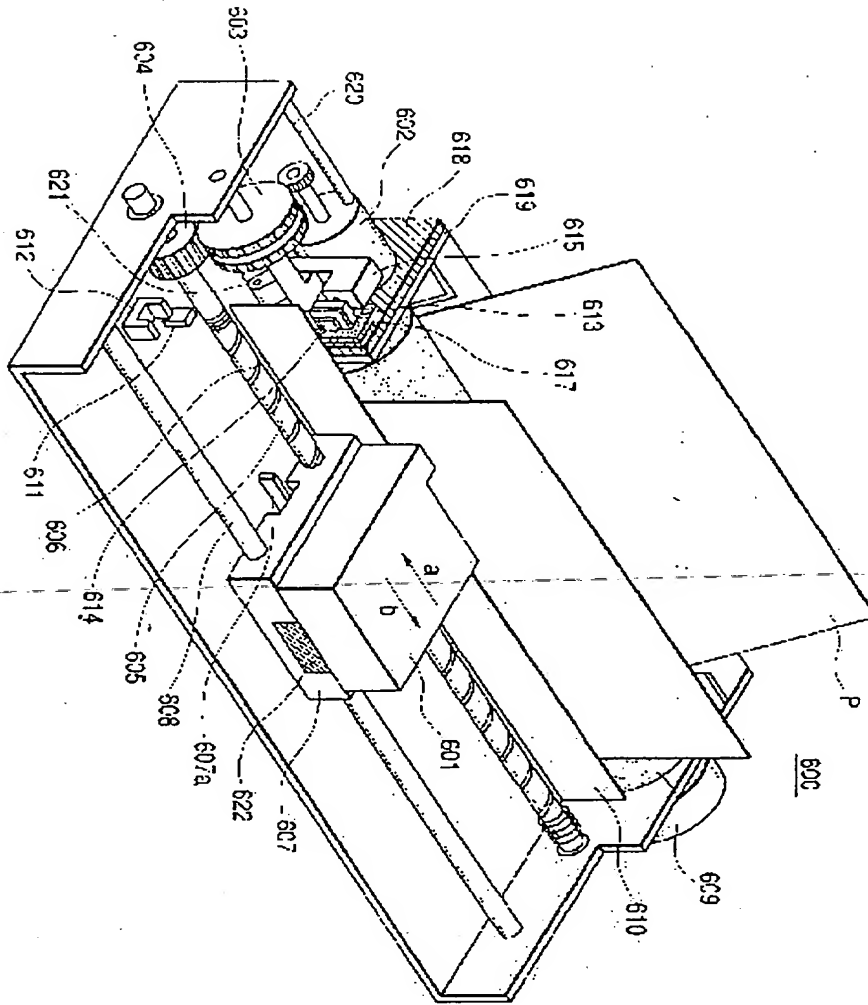
도면 15



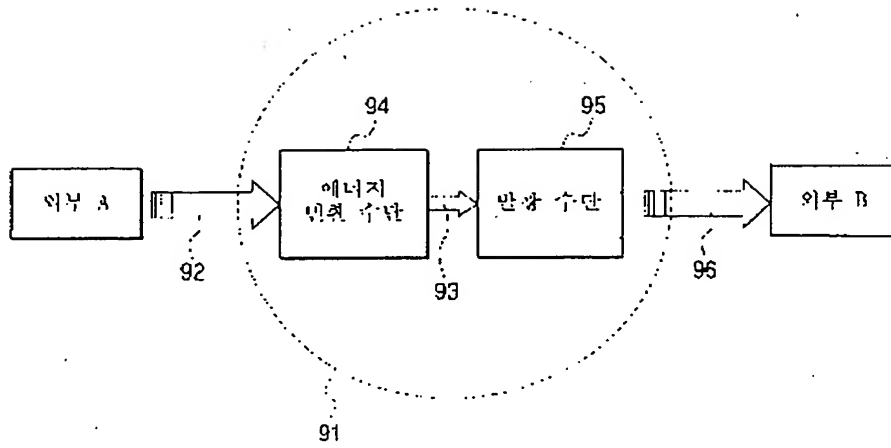
도면 16



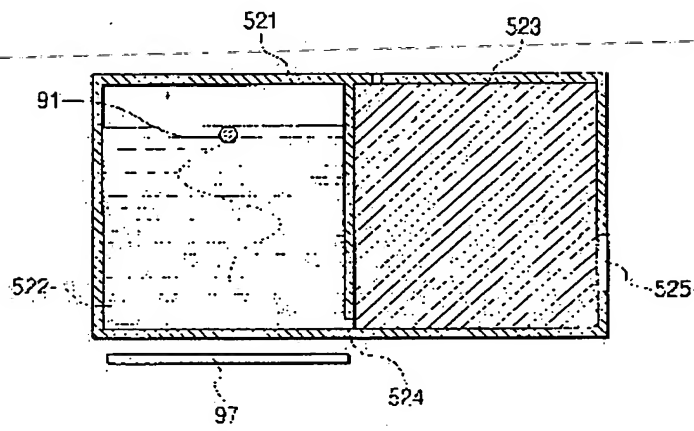
도면 17



도면 18

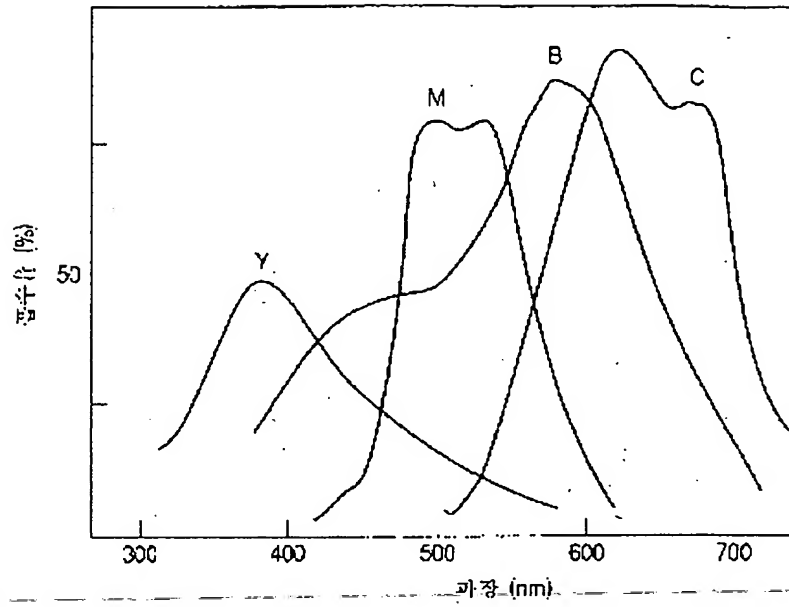


도면 19

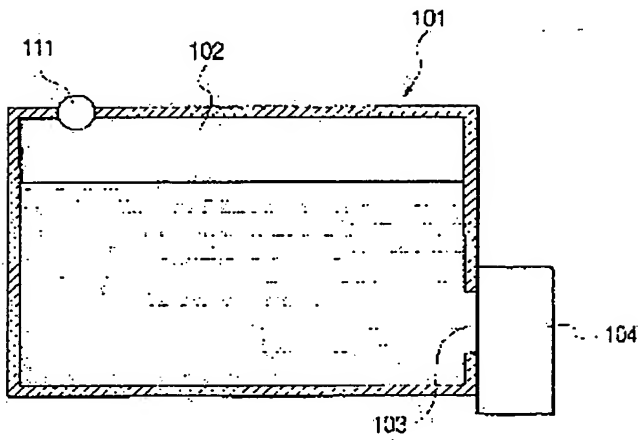




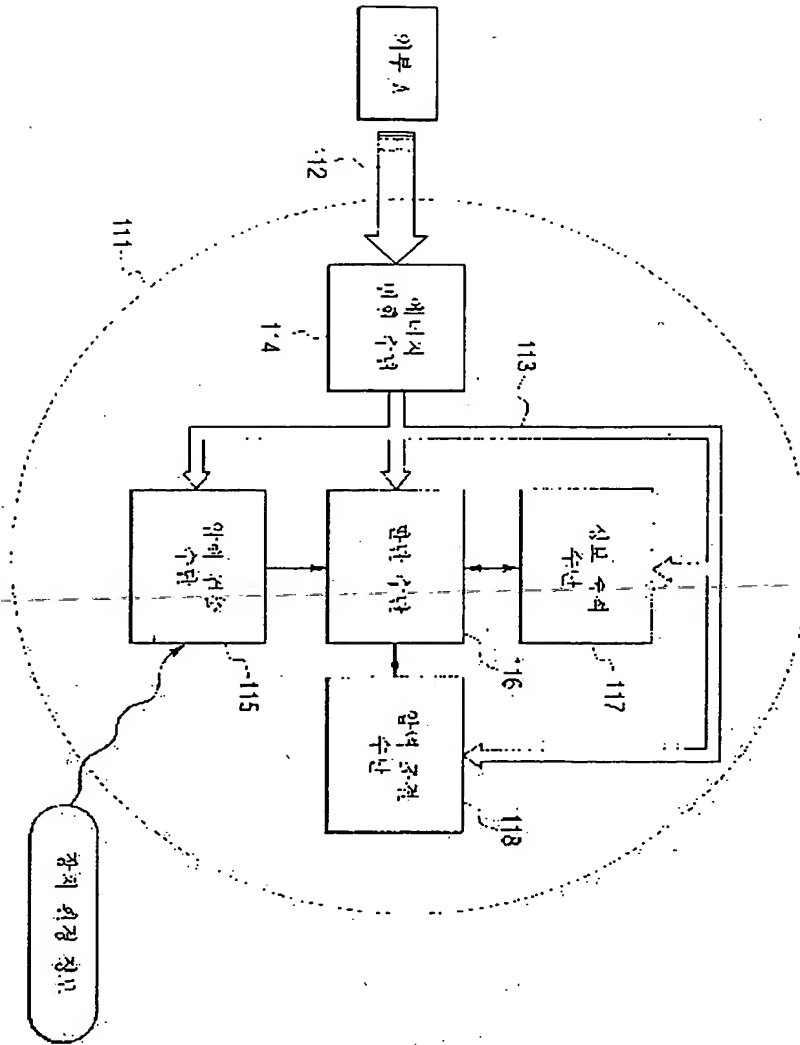
도 20



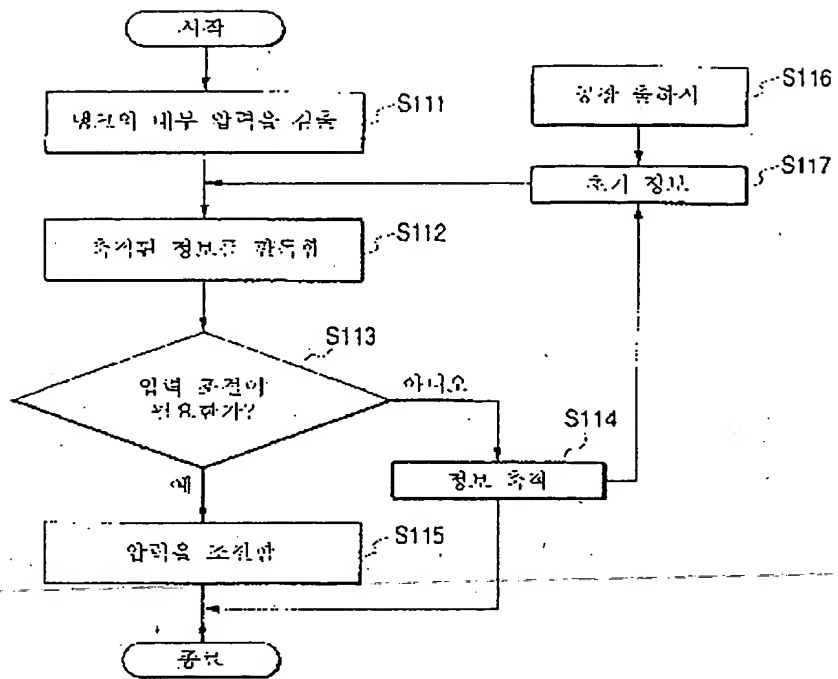
도 21



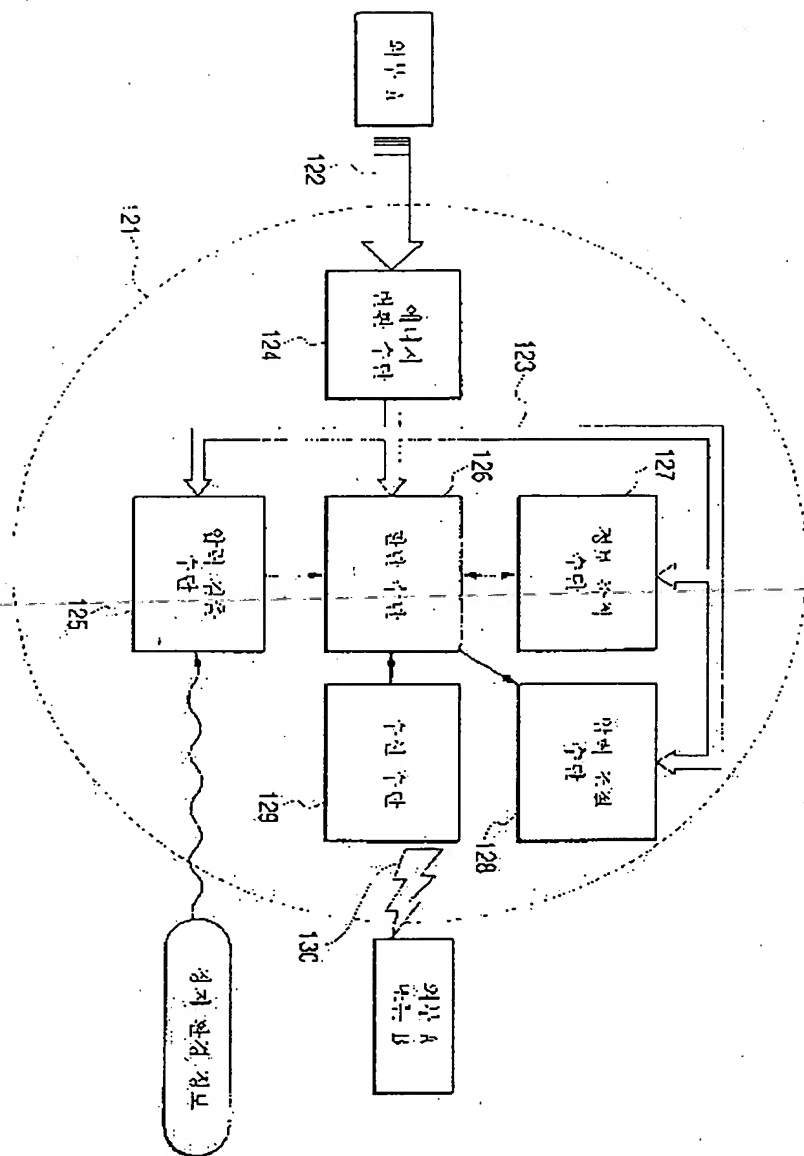
도 22



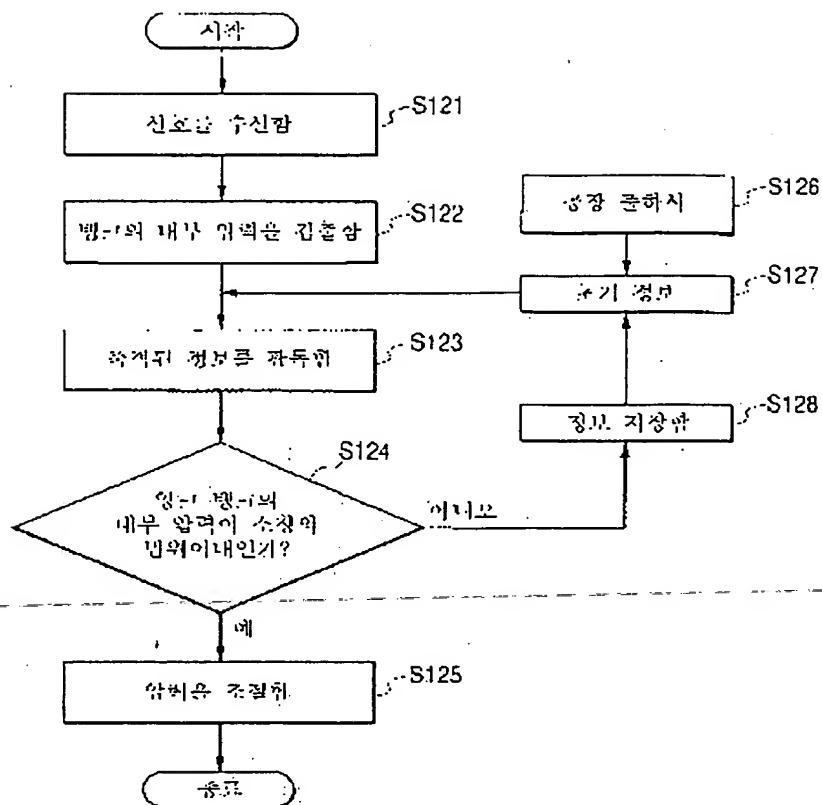
도면23



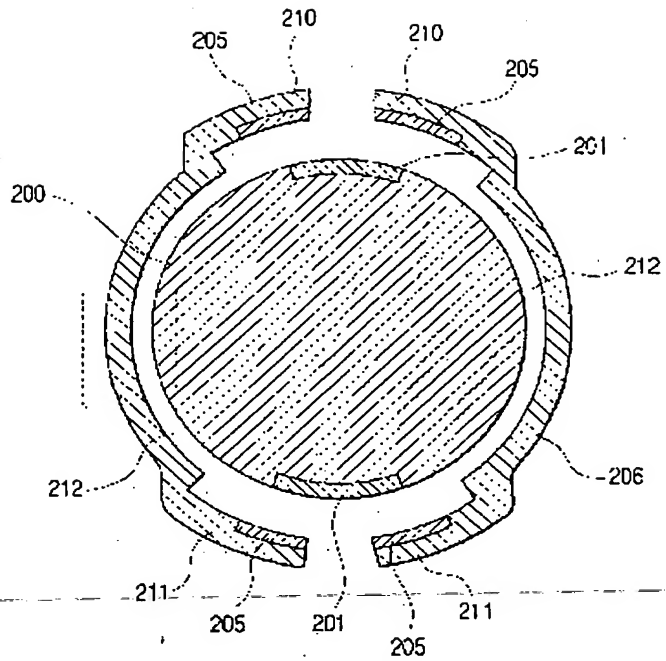
도 24



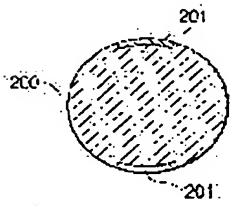
도면25



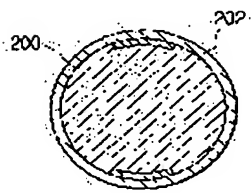
도 23



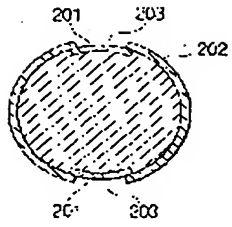
도 27a



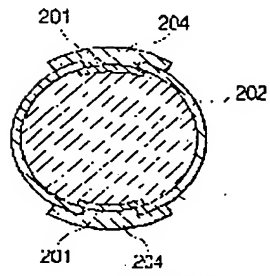
도 27b



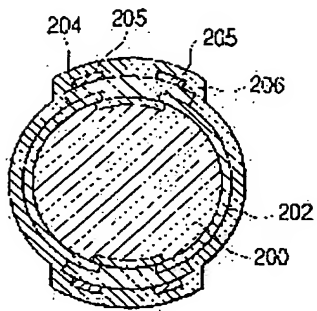
도 27c



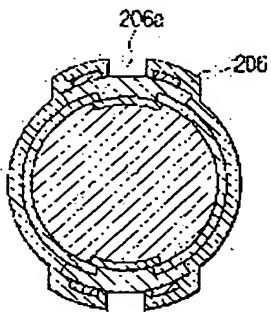
도 27d



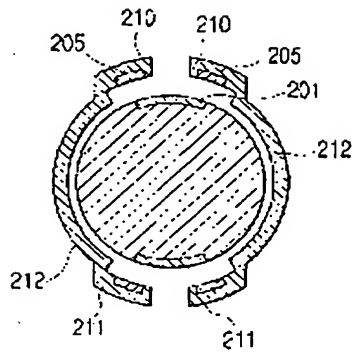
도 27e



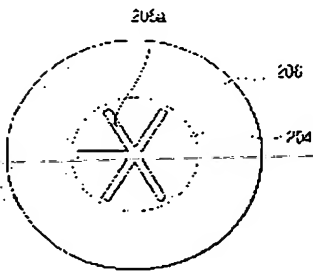
도 27f



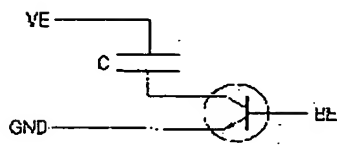
도면 27



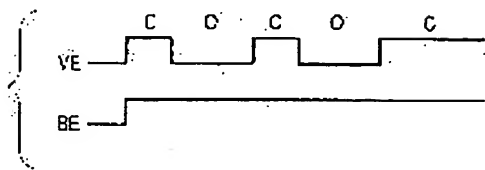
도면 28



도면 29

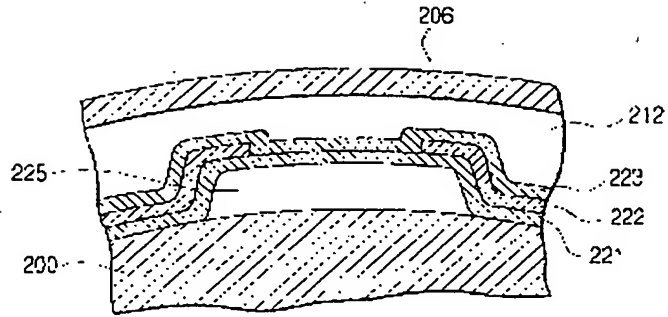


도면 30

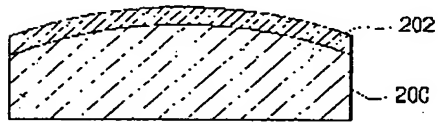




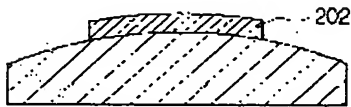
도면31



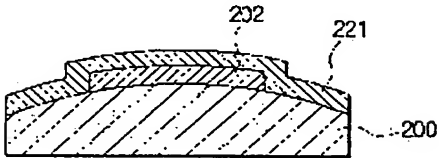
도면32a



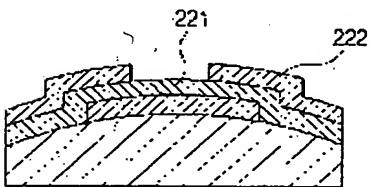
도면32b



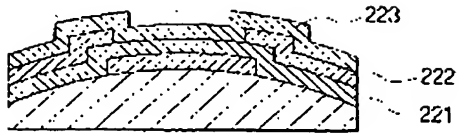
도면32c



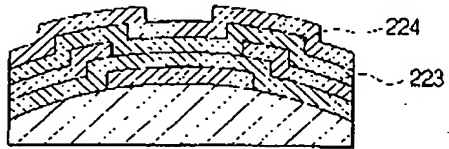
도면32d



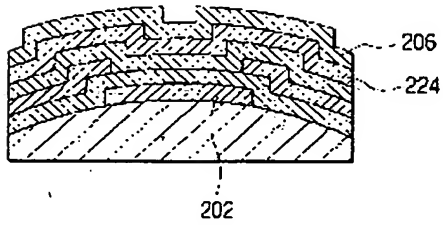
도 P133e



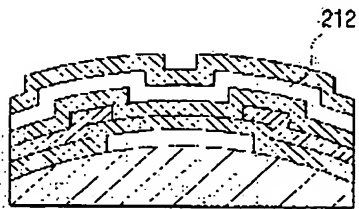
도 P133f



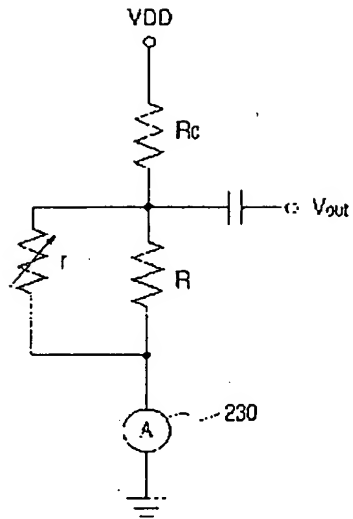
도 P133g



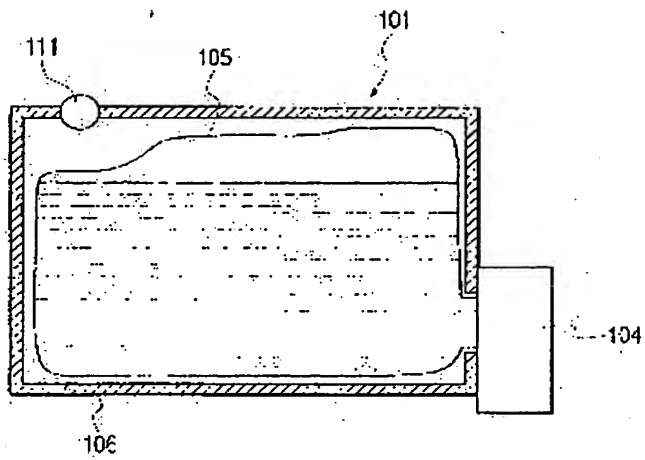
도 P133h



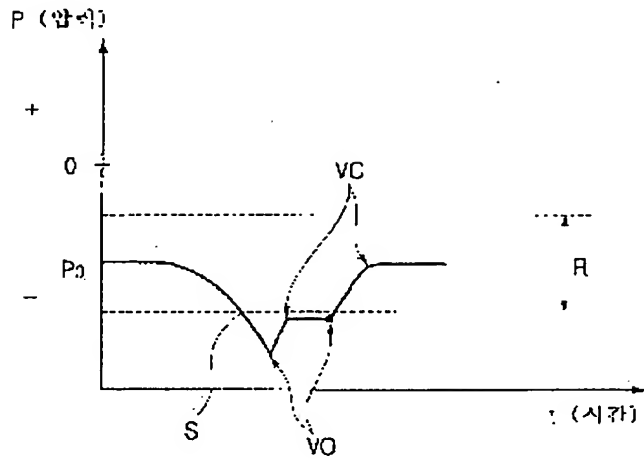
도 34



도 35



도면 36



도면 37

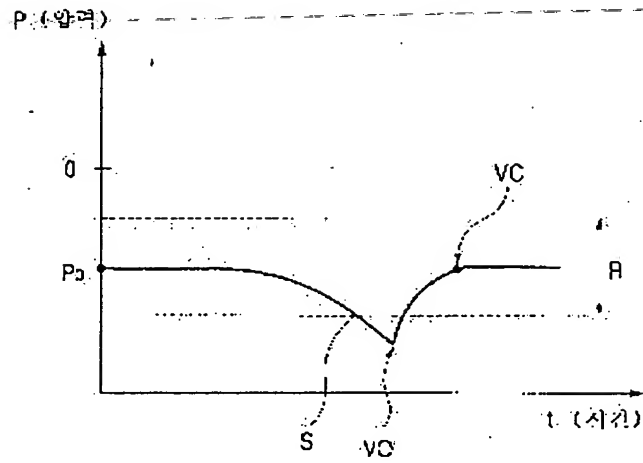
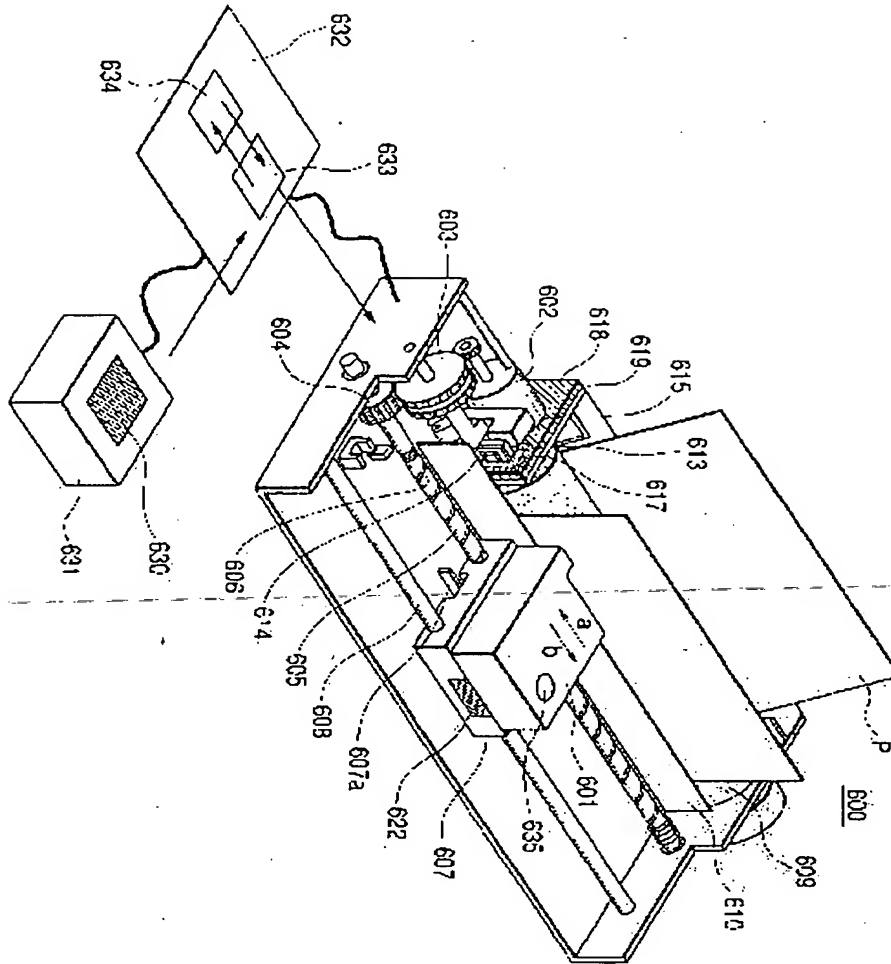
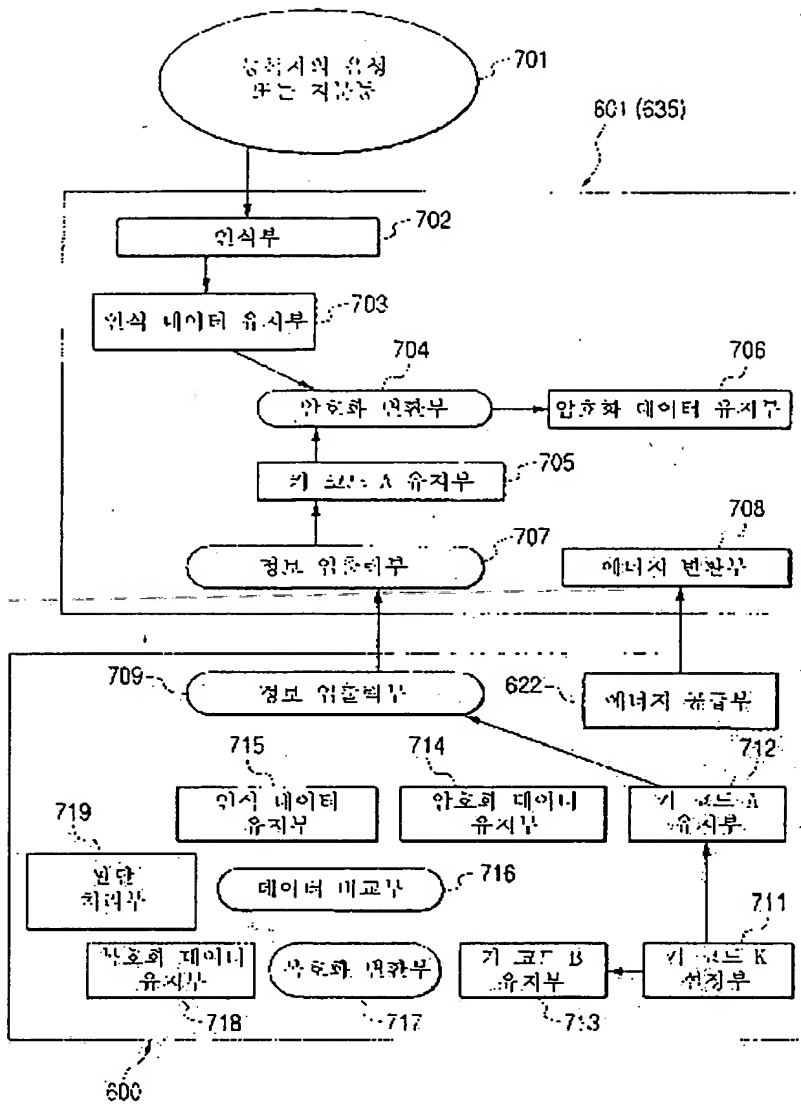


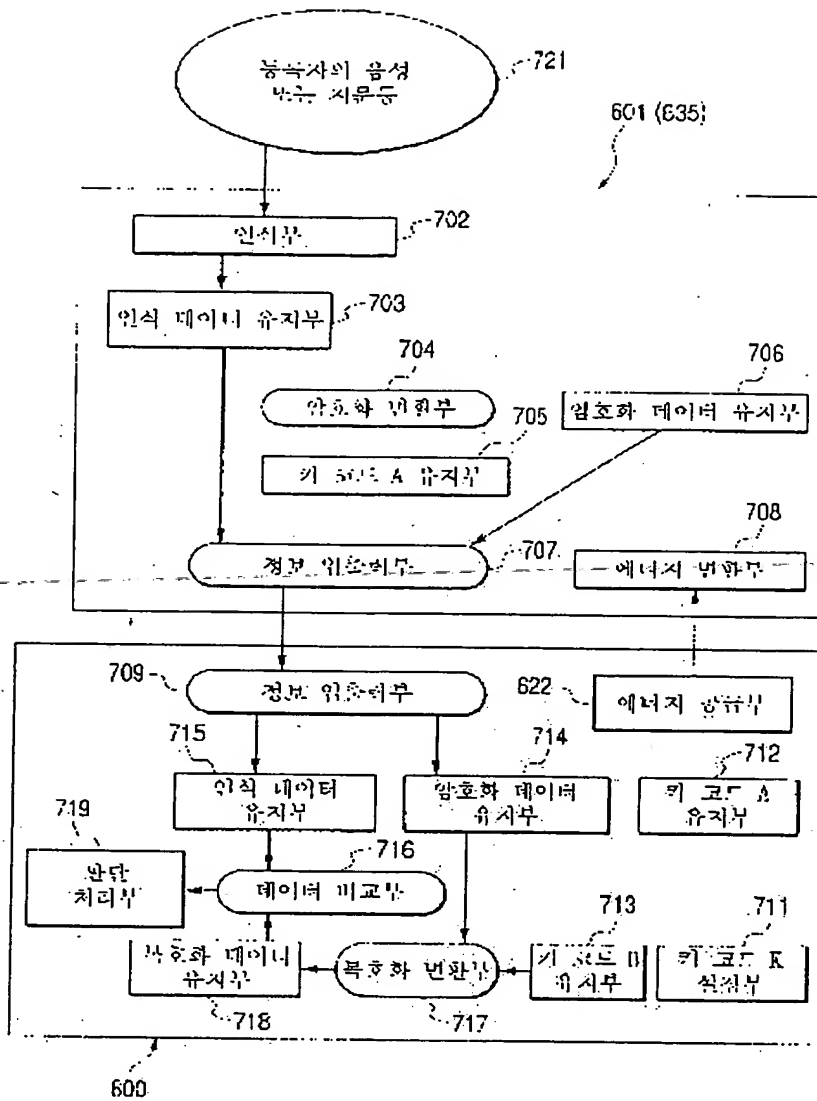
도표 38



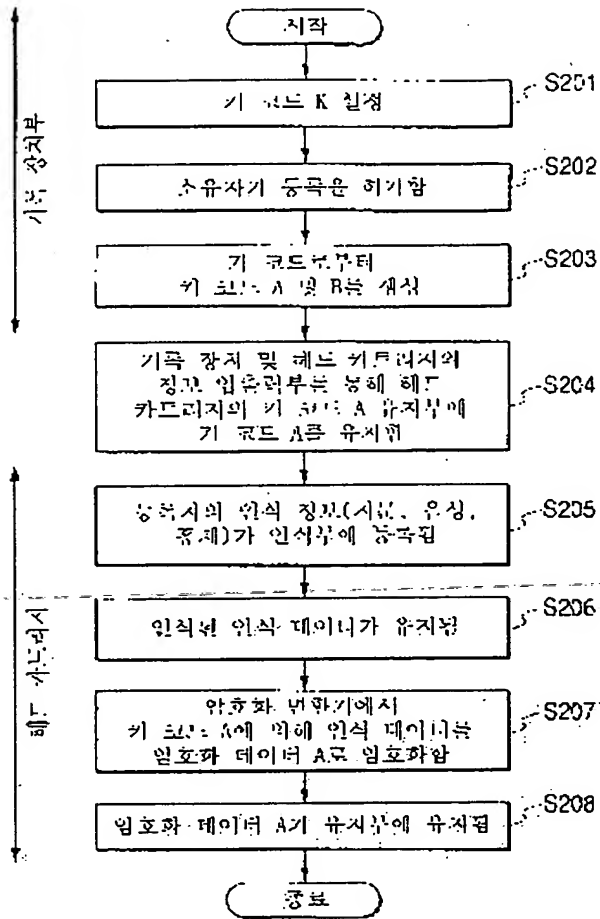
도면 39



도면 40

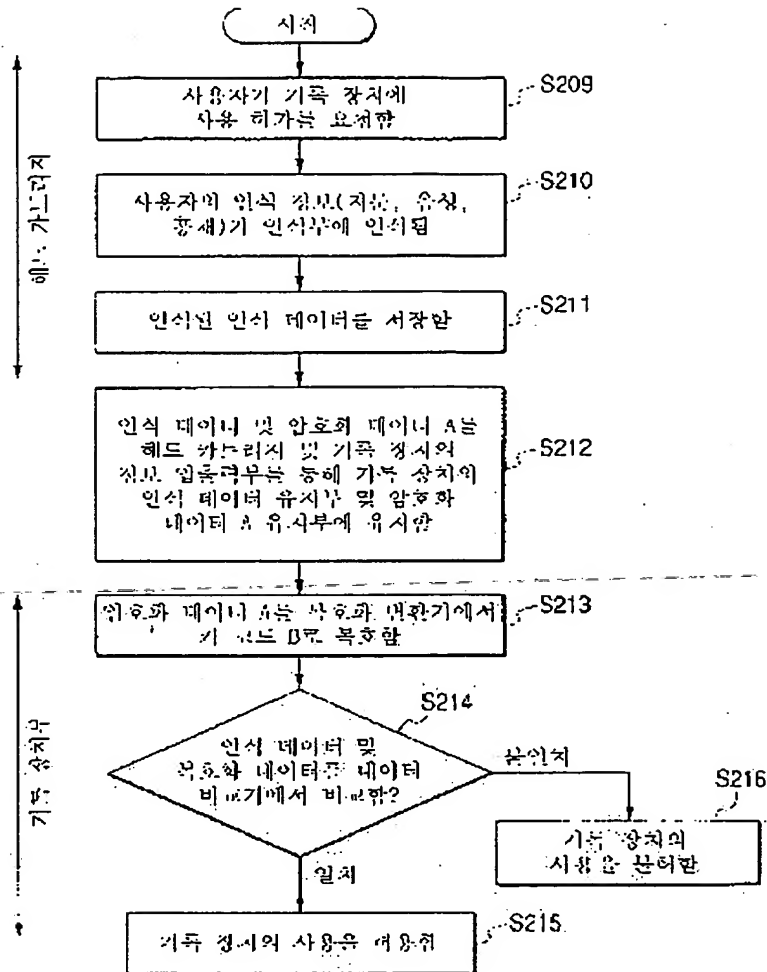


도면41

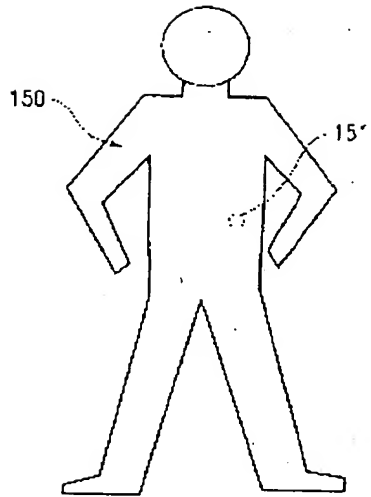




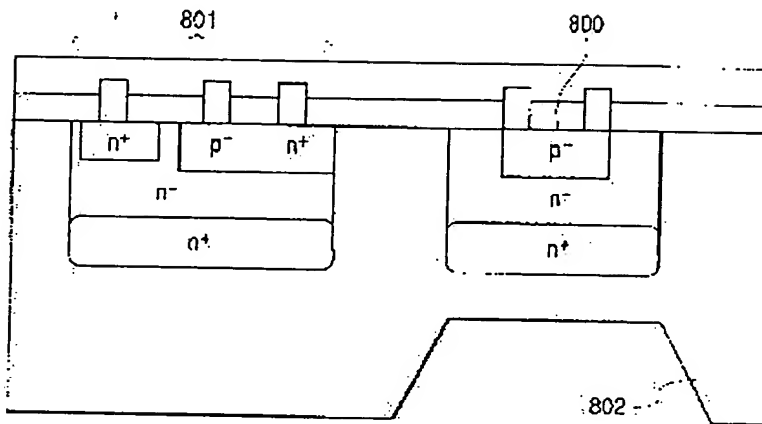
도면 2



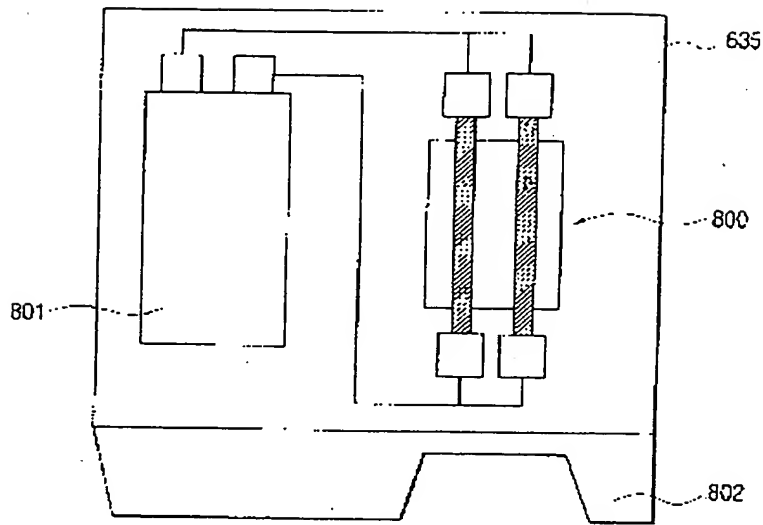
도 43



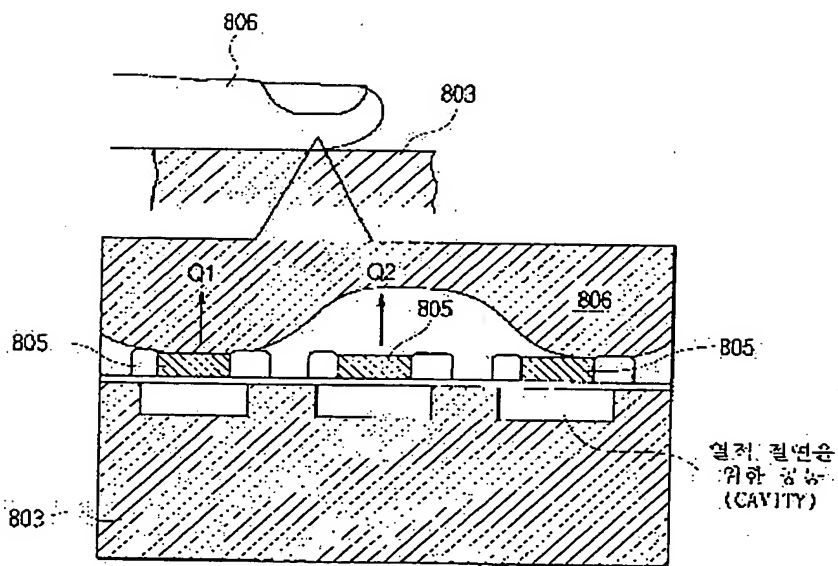
도 44



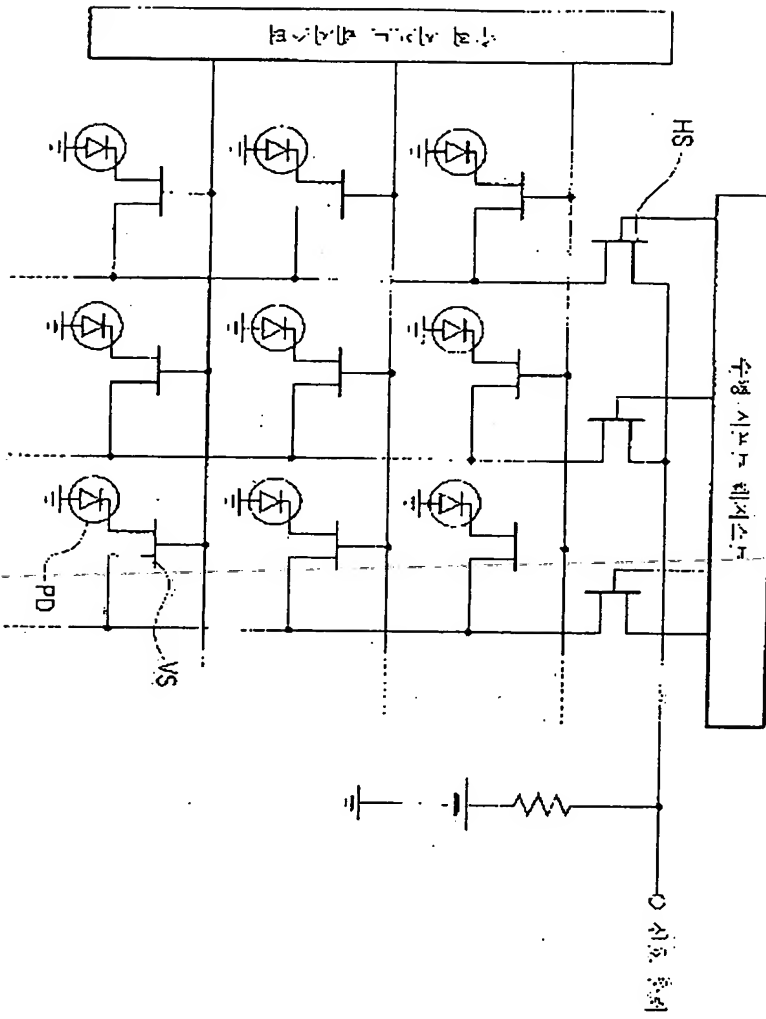
도면 45



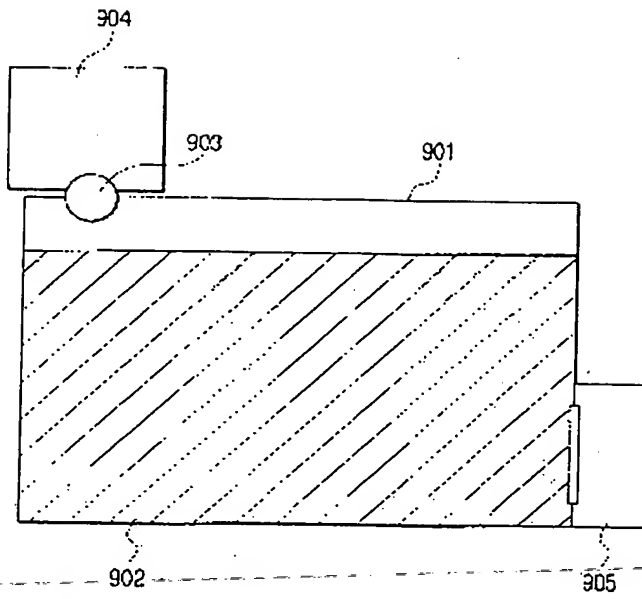
도면 46



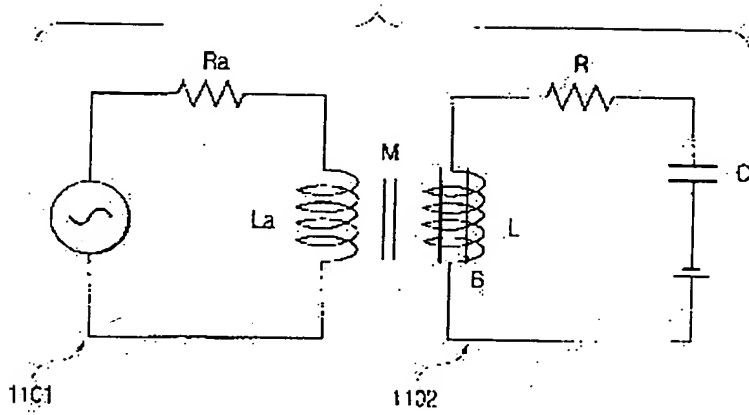
도면 47



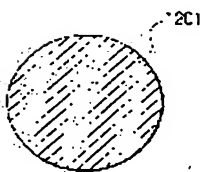
도면 48



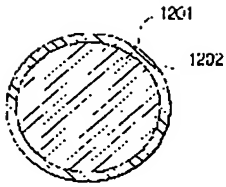
도면 49



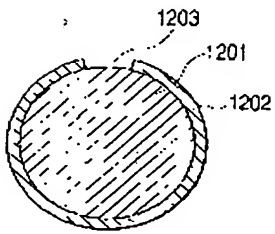
도면 50a



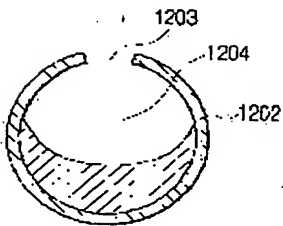
도 50b



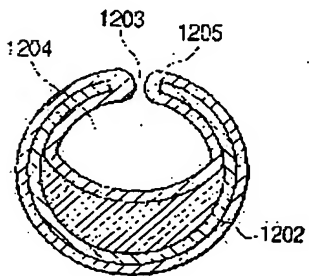
도 50c



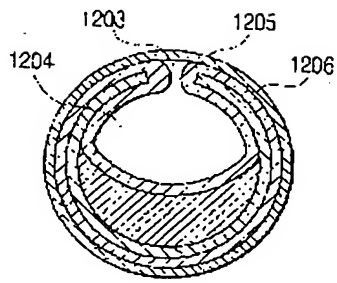
도 50d



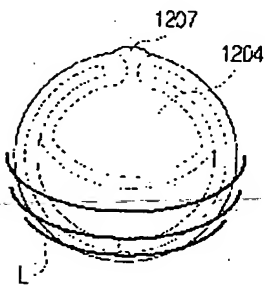
도 50e



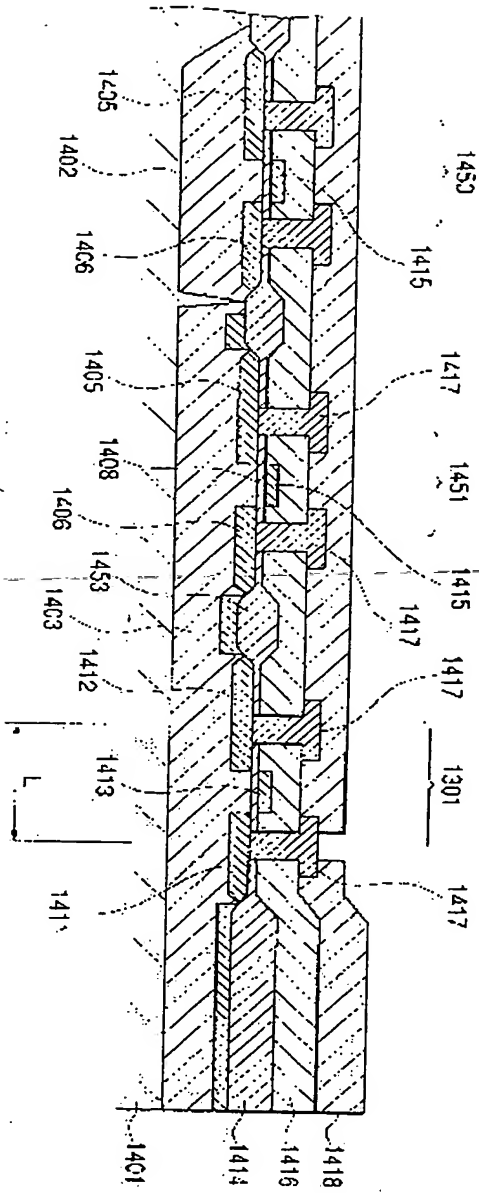
도 150f



도 150g

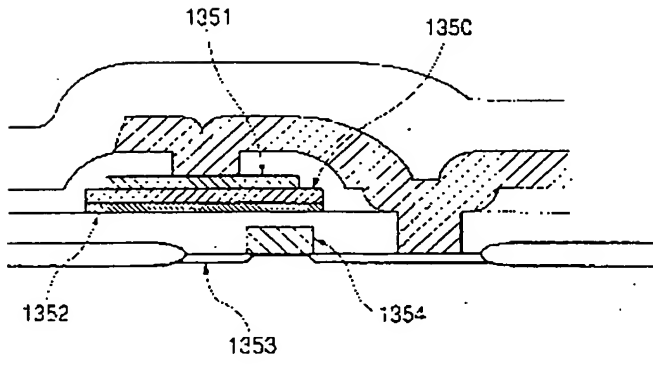


도 51

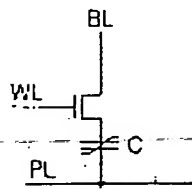




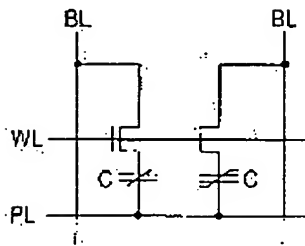
도 52a



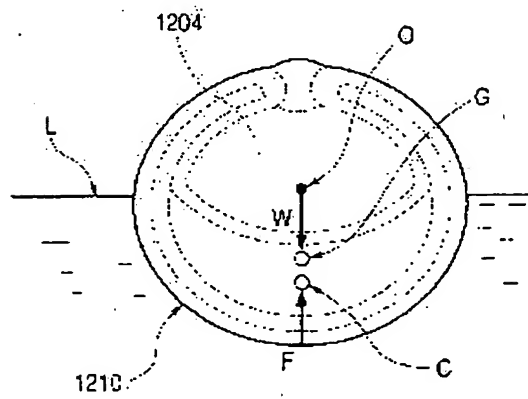
도 52b



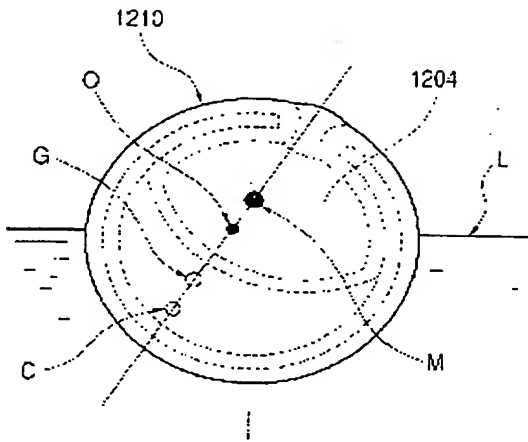
도 52c



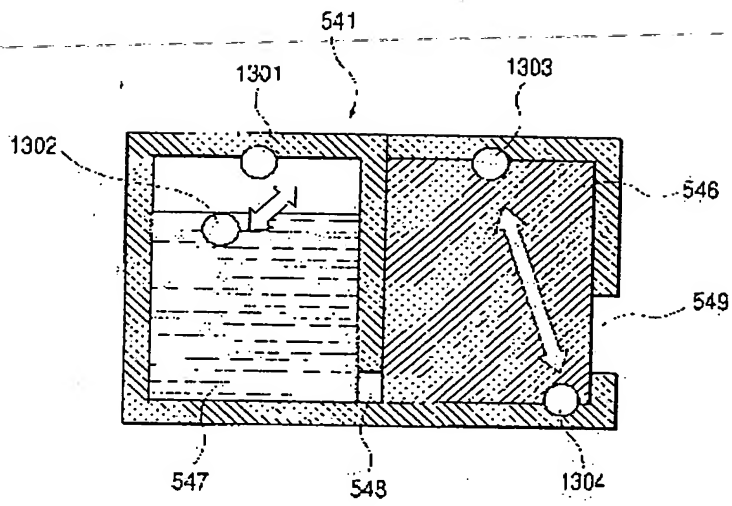
도 53a



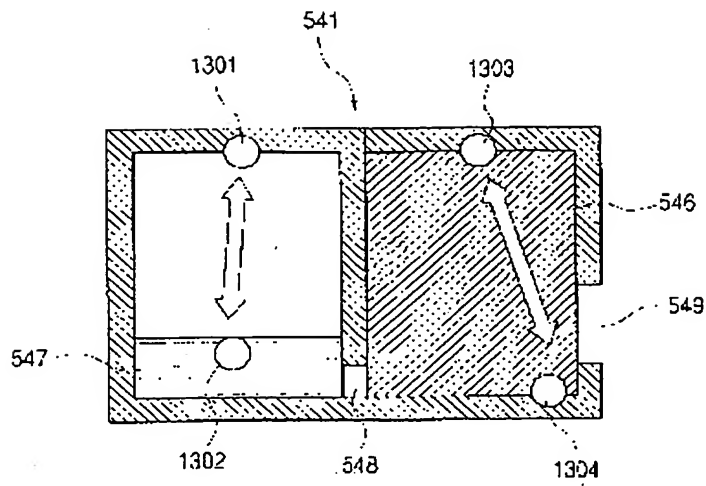
도 53b



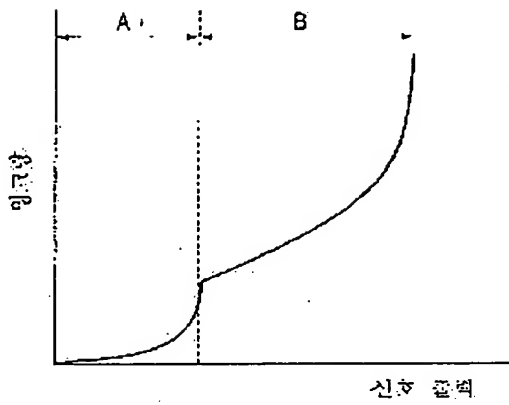
도 54a



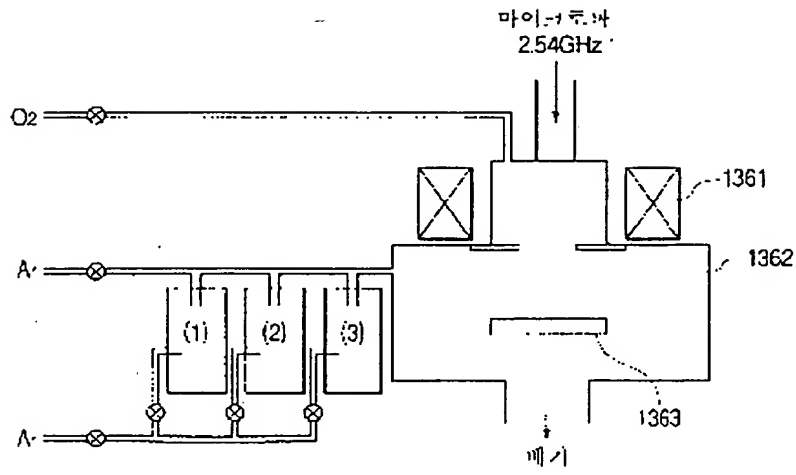
도면54b



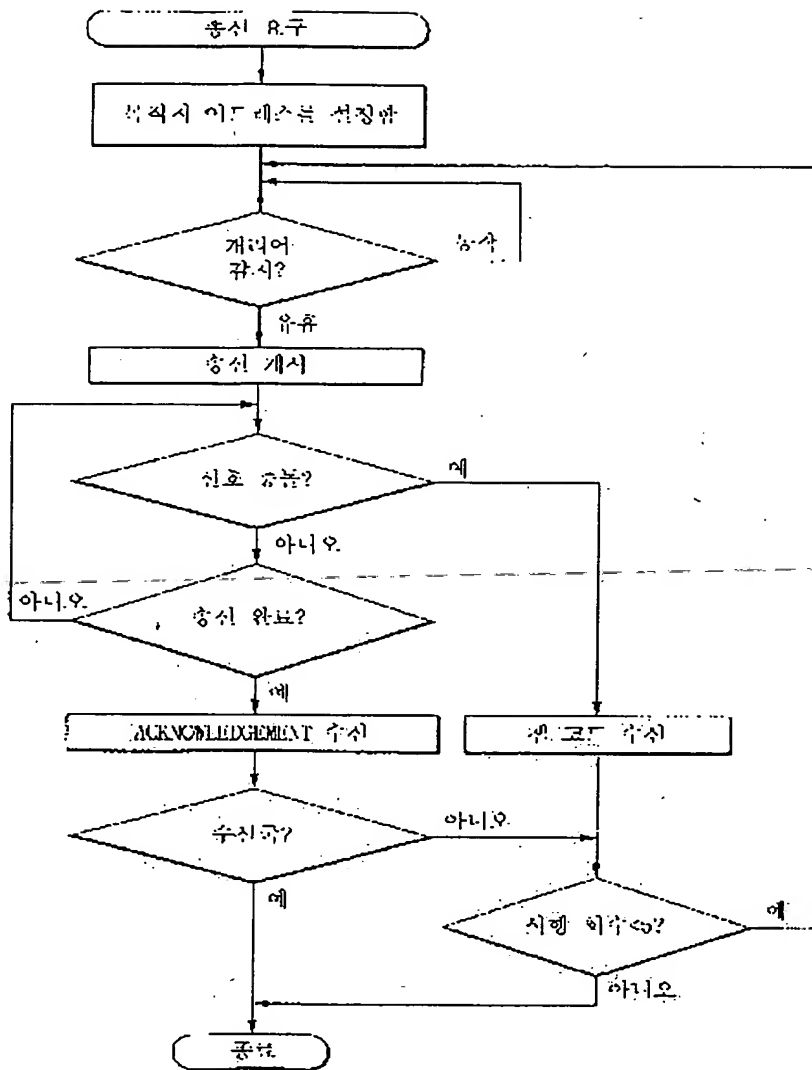
도면55



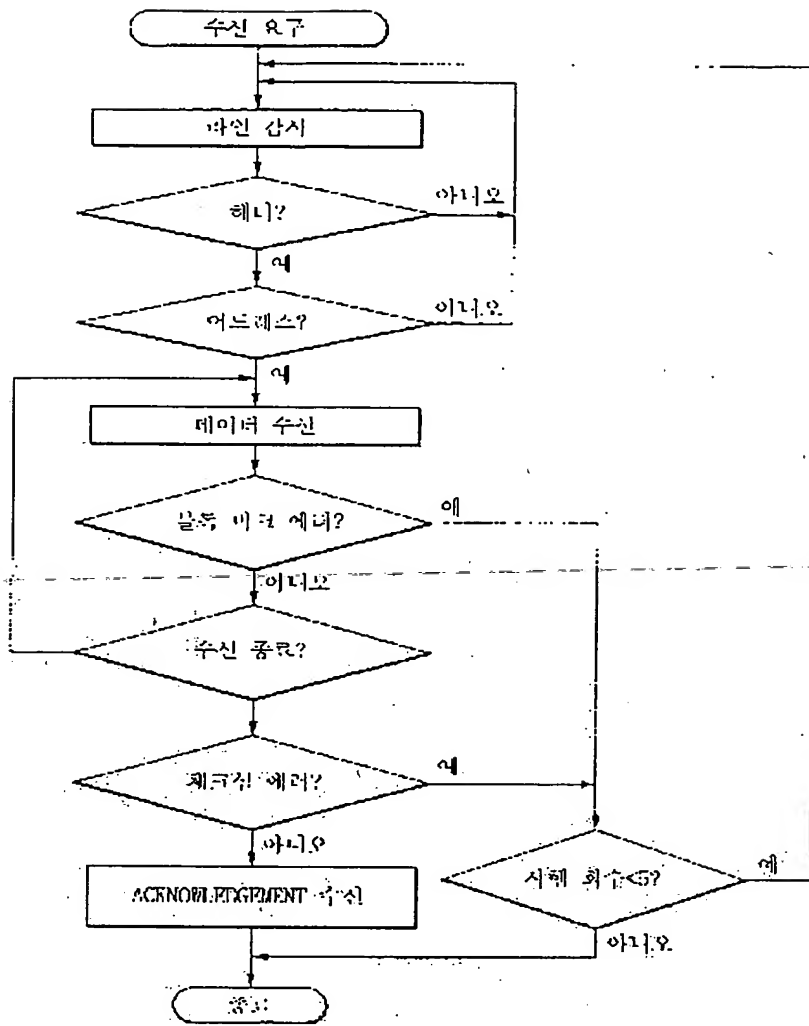
도면 58



도면 57



도면 58



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**